VOL. XXVI N°. 3 MAI-JUIN 1947

LA REVUE AGRICOLE

DE

L'ILE MAURICE

RÉDACTEUR : P. O. WIEHE

SOMMAIRE

		PAGE
Nécrologie — Francis Rouillard		... 106
Notes et Commentaires		... 107
Chemical Weed Control	H. EVANS	... 108
En marge de la lutte contre l'Herbe Condé : *Cordia macrostachya* (Jacq.) Roem. and Schult. ; la fourmi rouge : *Solenopsis geminata* F. et le Charançon de l'Eucalyptus : *Gonipterus scutellatus* Gyll...	A. MOUTIA	... 125
La mortalité des boutures de cannes à la plantation..	P. O. WIEHE	... 138
Chemical Control Notes	E. HADDON	... 146
Propagation of the recently released varieties ...	H. EVANS	... 151
La Pluie en 1946	A. DE SORNAY	... 152
Delays of Carts at Weighbridges		... 154
Statistiques :		
1. Climatologie		... 156
2. Rendement Cannes 1946		... 157
3. Preliminary Compilation, 1947 Crop ...		... 158

MAURICE

THE GENERAL PRINTING & STATIONERY COMPANY LIMITED
T. ESCLAPON—Administrateur
23. RUE SIR WILLIAM NEWTON

1947

Comité de Direction

Délégués de la Société des Chimistes et des Techniciens des Industries Agricoles de Maurice :

MM. L. BAISSAC
A. MARTIN
A. LECLÉZIO (Trésorier)
V. OLIVIER (Secrétaire)

Délégués de la Chambre d'Agriculture :

MM. J. DOGER DE SPÉVILLE (Président)
ADRIEN WIEHE

Délégué de la Société des Éleveurs :

HON. T. MALLAC

Délégué du Département d'Agriculture :

M. N. Craig

Rédacteur :

M. P. O. WIEHE

Les manuscrits devront parvenir au Rédacteur M. P. O. WIEHE, Floréal, au moins deux mois avant la date de publication.

Lorsque les articles seront accompagnés de schémas, ceux-ci devront être du même format que la revue (24 x 17 cms.) ou occupant une page ne pouvant être pliée que dans un sens seulement.

ABONNEMENT:

ILE MAURICE . . . Rs. 12 PAR AN
ÉTRANGER . . . . 15 „ „

FRANCIS ROUILLARD

Dans notre monde sucrier, une grande figure n'est plus !

Après quelques années d'une retraite bien gagnée, Francis Rouillard venait de rentrer au pays, d'un séjour en Afrique du Sud, lorsque le 1er juin dernier la mort vint brusquement l'arracher à l'affection des siens.

Né à Mon Loisir, au Mapou le 6 mai 1872, Francis Rouillard attiré par l'Agriculture fit, très jeune, ses débuts à Mon Songe, propriété de M. Georges Aubin. Il passe ensuite à Labourdonnais et de là à Mon Rocher. En 1897 l'administration d'Umzimkulu en Afrique du Sud lui est offerte et c'est le départ du sol natal. Mais une telle personnalité n'avait pu passer inaperçue aux propriétaires sucriers Mauriciens et en 1901 M. Régis de Chazal lui proposait l'administration de Saint Antoine.

Chef dans toute la noble acception du terme, les qualités transcendantes de Francis Rouillard le firent vite remarquer, et tandis que M. de Chazal allait s'établir en Europe, il géra Saint Antoine pendant 40 ans et fit de ce domaine un des plus prospères du pays.

Lorsque la maison Stafford Mayer & Cie. offrit une coupe d'or pour le plus joli sucre blanc fabriqué localement, ce fut avec une juste fierté que Francis Rouillard disciple de l'impeccable reçut cette coupe que St. Antoine remporta en 1923, 1924 et 1925 et qu'il envoya à la famille de Chazal, en France. Depuis cette époque, l' " Extra Fine " de Saint Ann'a jamais été égalé à Maurice.

Esprit profond, méthodique, observateur, très cultivé, d'un abord affable, de manières exquises, mais de tempérament très réservé, il fallait longtemps pour que Francis Rouillard se lia d'amitié. Cependant, ceux qui eurent l'avantage d'être de ses amis savaient combien cette amitié était sincère. Il haissait tout ce qui n'était pas noble, tout ce qui n'était pas droit. Pour lui, l'Honneur et le Devoir primaient toute autre considération.

Si dans le domaine de l'Industrie il laisse un nom, son souvenir restera impérissable à tous ceux qui l'ont connu et sa mémoire ne sera jamais évoquée sans qu'à l'esprit ne vienne cette pensée : ce fut un Gentilhomme.

NOTES ET COMMENTAIRES

La Revue Agricole souhaite la bienvenue à M. Guy Rouillard, de retour d'un voyage d'études durant lequel il visita les principaux pays produisant du sucre de canne, notamment les Antilles, la Louisiane, les îles Hawaï et le Queensland.

Nous adressons nos bien sincères félicitations à MM. St. Félix, C. Kœnig, H. Kœnig. P. Scott et T. Maigrot qui ont obtenu le diplôme du Collège d'Agriculture en avril dernier. M. Philippe Scott qui est sorti premier aux examens sera recommandé à Son Excellence le Gouverneur pour une bourse d'études ; il se propose d'étudier le Chemical Engineering et la Technologie Sucrière à Bâton Rouge, en Louisiane.

A la reprise des cours en mai, le Collège d'Agriculture comptait 23 étudiants répartis comme suit : 1ère année : MM. de Labauve d'Arifat, J. Bouvet, R. Hardy, M. Hardy, G. Noël, P. Noël, H. Choolun, J. Leclézio, R. Lagesse, L. E. Mac Gregor, A. Davidsen. 2ème année : R. Baissac, C. Desvaux de Marigny, S. North Coombes, M. Piat, A. Chauveau, S. Mariette, A. Orian, L. Lincoln. 3ème année : C. Vignes, P. J. Toulet, M. Labat, P. Giblot Ducray. : Stagiaires : J. Henri, A. Suzor, C. Ferrière, J. Couacaud, M. Couacaud, R. Bazire, P. Bazire, C. Belcourt, G. Brousse de Laborde, M. Besson, S. Télémaque.

Nos souhaits de bon voyage accompagnent M. Robert d'Avice, Registrar du Central Board, qui étudiera en Afrique du Sud, notamment la question de pesée des jus en sucrerie de cannes.

Dans sa livraison d'avril 1947 " Sugar " rapporte que des expériences conduites par le Dr G. O. Burr à Hawaï ont indiqué que des champs de cannes illuminés artificiellement entre 11 p.m. et 1 a.m. pendant une période d'environ 5 mois ont empêché complètement la floraison des cannes de la variété 32-8500, alors que les champs témoins ont fléché abondamment.

" The best safety device is a careful worker " c'est la devise de l'usine d'Ewa aux îles Hawaï.

CHEMICAL WEED CONTROL*

H. EVANS

Botanist, Sugarcane Research Station, Mauritius.

Progress in the control of weeds has been very rapid in the course of the last decade. Previous to this numerous substances had been recommended for the control of weeds but many of them did not survive the test of time and practice. Attention had been concentrated mainly on eradicating weeds from cereal crops. This is natural as the control of weeds in such crops is impracticable by cultural methods once the crop has been sown.

Of those treatments which survived, copper sulphate, powdered cyanamide and sulphuric acid were most extensively employed.

Copper sulphate had the disadvantage that it was only active against relatively few weed species, and moreover at least 24 hours of fine weather was necessary after spraying. Cyanamide is considerably more effective and attacks a greater range of weeds providing it is applied under conditions where the material adheres to the weeds and rain does not wash it off too soon. It was the technique of spraying with sulphuric acid that made the greatest progress, particularly in Great Britain, largely because the spray acts quickly and it can be used against many annual weeds. On the other hand it has some decided disadvantages — it requires careful handling and mixing and it is higly corrosive to metals and clothing.

Later it was found that copper chloride was considerably more active than copper sulphate — so much so that 1-2% copper chloride produces the same result as 5% copper sulphate and the number of weeds controlled by copper chloride when they are in the adult stage is considerably greater than those controlled by copper sulphate. It is possible that copper chloride would be more widely used were it not for the fact that at concentrations of 4 o/o or over it frequently reduced the yield of cereals.

While investigations of the control of weeds in cereal crops with sulphuric acid and copper salts were in hand in England, French investigators reported work which demonstrated the effectiveness of the Dinitro-ortho-cresol compounds. Dinitrocresol compounds were already being manufactured on the commercial scale as they form the starting point of the manufacture of yellow dyestuffs. These substances had several advantages over sulphuric acid and copper chloride and the initial experiments showed that they were at least as active against the ordinary

* Lecture delivered to the " Société des Chimistes & Techniciens des Industries Agricoles " on the 16th May 1947.

cereal-crop weeds as copper chloride and sulphuric acid. The use of the Dinitrocresol compounds was then actively investigated in the United States. It was discovered that the ordinary Sodium dinitro-ortho-cresol could be activated considerably by the addition of ammonium sulphate, and that in fact the ammonium salt of Dinitro-ortho-cresol was considerably more effective than the sodium salt.

Finally it was found that a suitable suspension of the Dinitro-ortho-cresol itself was, on the average, as effective as the ammonium salt, and under certain conditions was somewhat superior.

These Dinitro-ortho-cresol compounds were marketed under trade names such as Sinox, Denoc, Denocate, etc.

In the same manner as certain copper compounds such as copper nitrate and copper chloride were found to be considerably more active than the sulphate, a fuller investigation of the nitro substituted phenols showed that in this series also the toxicity varied with the chemical nature of the substance. For example it was found that toxicity to plants increases through the series of benzenes, phenols and substituted phenols and that aliphatic phenols were more toxic than the aromatic phenols. Without going into too many technical details the most toxic of about 50 nitro phenol compounds tested was " 2-4 Dinitro-6-Secondary butyl phenol ". This substance is soluble in oil and by adding an emulsifier a fairly stable ready mix type of emulsion can be formed which acts as a general contact herbicide. Experiments carried out in the United States indicate that this substance is considerably more effective than the Dinitro-ortho-cresol compounds. None has been available for testing in Mauritius up to the present, but it is known that a Port Louis firm is expecting small quantities of herbicides based on this substance.

The substances which have been considered above are all substances which are toxic to plants but are more toxic to some plants than to others and so, at suitable concentrations, can be used to kill weeds in a cultivated crop without damaging the crop itself.

They are contact herbicides i e. in general they only kill the parts of the plant with which they come in contact and are selective in that they attack some plants, particularly broad leaved plants, to a considerably greater extent than cereals. They were thus developed specially for the control of weeds in cereal crops, although they have subsequently been found to be of value in other programmes of weed control also.

In the meantime, far reaching developments were taking place in the investigation of an entirely different type of herbicides — the plant growth substances or growth hormones.

The demonstration of the activity of growth hormones in plants had been made many years before such substances were actually separated and identified. The curvature of plants in response to light and the downward bending of roots etc had been shown to be due to a displacement of the chemical substances present in the plant in very minute quantity.

This displacement caused the side of the plant containing the higher concentration to grow faster than the other and so resulted in curvature of the organ. In fact this method has been widely used in the biological determination of the plant growth substances The substance to be tested is incorporated in 3 o/o agar and this when it has solidified is cut into small blocks 2 mm cube. Oat seeds are germinated in the dark and the tip of the coleoptile cut off. One of the agar blocks is placed unilaterally on the cut tip and the resulting curvature is measured with a protractor or on a scale by means of a fine pointer. The quantities of plant growth substances required to produce such curvatures are extremely small. Thus 1 milligram of growth substance may be suficient to cause a 10° curvature in 50 million oat coleoptiles.

Although these substances in minute quantity are absolutely necessary for plant growth the concentrations required are very small : thus for roots it is in the region of 10-11 molar i.e. 1/100,000,000,000 or one in a hundred thousand million molar, for stems — it is higher — say around 1 millionth molar.

It was found that urine possessed the property of causing such curvatures in plants — this being due to the accumulation of growth substances secreted in the urine and taken into the body as vegetable foodstuffs In fact the first plant hormones were extracted from urine : starting with 150 litres of mixed urine a sufficient quantity of the material was obtained to enable a chemical analysis to be made and the substances identified. Hormones were subsequently extracted from maize oil, malt, yeast etc.

It was found that there were several substances which had the properties of hormones and these proved to be substances of a comparatively simple character well known to organic chemists. The better known ones are ∝ and B naphthol acetic acid, 3 Indole acetic acid, auxentriolic acid, auxenolonic acid etc The last three occur in plants but hundreds of other compounds which produce similar effects do not normally occur in plants.

These substances were found to cause remarkable activities in plants to which they were applied. Thus they induced rooting on the stems of tomato, tobacco and many other herbaceous and woody plants and immediately found a market for horticulturists in causing cuttings to root readily. For this purpose cuttings are left to stand for 24 hours in a solution of 4-20 mg. per 100 cc. and then planted. Some of these substances have been on the market for many years under such names as Hortomone A, Rootone, Transplantone etc. They were also found useful in causing certain fruits to develop without pollination having taken place and by this means it was possible to produce fruits such as tomatoes, cucumbers, melons, etc. without seeds. More recently they have been found useful in preventing premature fruit drop in fruit trees particularly apples.

Work on these growth hormones with a view to their industrial exploitation had been in progress at the Research Station of Imperial Chemical Industries at Jeallott's Hill since 1936. It was found that such

deformities were caused by these substances when the concentration was increased that it was expected that they might be used for their herbicidal effect. Accordingly the workers of the Imperial Chemical Industries station applied 25 lbs of ∝ Naphthyl acetic acid per acre to oats weedy with yellow charlock. The latter weed was killed completely.

Investigations were then made on several other hormones and their activity compared with that of ∝ Naphthyl acetic acid. It was found that various derivatives of Phenoxyacetic acid and Naphthoxy acetic acid were considerably more active than the standard ∝ Naphthyl acetic acid whereas others were less toxic.

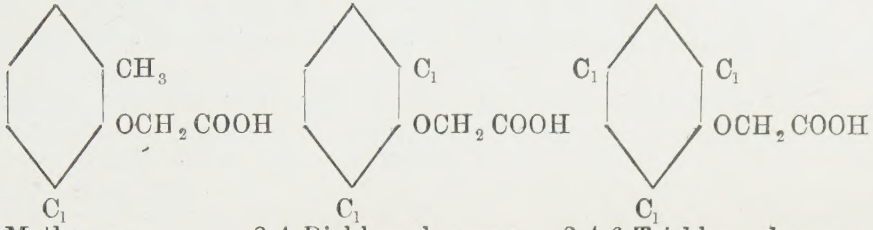
Of the most toxic substances tested the 4 Chloro 2 Methyl phenoxy acetic acid was considered the best.

At the same time an independent investigation was being made by the Agricultural Research Council mainly at Rothamstead Experiment Station following the discovery at Rothamstead that one of the bacteria associated with Leguminous plants—Rhizobium—caused the root hairs of the legume to curl in virtue of a secretion of B indolyacetic acid. Experiments using B Indolyl acetic acid showed that this substance was toxic to clover and lucerne at a concentration of as little as 1 part in 10 millions and thus the Rothamstead workers realized the possible use of these substances as herbicides. Experiments showed however that B indolyl acetic acid was decomposed too quickly in the soil to be of value and search was made for a hormone preparation which was as active but which was not decomposed too rapidly in the soil. Tests were made with chlorinated compound of phenoxyacetic acid and 2-4 Dichloro phenoxy-acetic acid was selected as being the most toxic. This work was completed in 1942. Two years later — in 1944 — some American investigators independently discovered the value of this substance as a weed killer.

The substance the high activity of which was established by the Imperial Chemical Industries Research Staff — namely 4 chloro 2 methyl phenoxyacetic acid — was used extensively for experiments during the war — at which time it was a State secret under the name Omega and has recently arrived on the Mauritius market under the name of Agroxone or Methoxone. The substance the activity of which was discovered by the Agricultural Research Council investigators at Rothamstead namely 2-4 Dichlorophenoxyacetic acid has also arrived on the local market under the names "Weedone", "2.4 D", Barweed etc. In Great Britain, it was considered that the 4 chloro 2 methyl phenoxy-acetic acid was the most suitable herbicide in that it was soluble in water, whereas the 2-4 Dichlorophenoxyacetic acid is insoluble, in addition the former compound at concentrations of up to 0.25 o/o exerted no harmful effect on spring or autumn sown cereals, whereas the latter was less selective in its action and was more likely to injure the crop, so the commercial exploitation of these substances was chiefly confined to the first compound — known here as Methoxone or Agroxone. In America,

however, soluble salts of 2-4 Dichlorophenoxyacetic acid were prepared and American chemical firms have exploited the second product.

The difference in the chemical constitution of the two substances is readily seen from the attached formulæ :—



Methoxone (4 Chloro 2 Methyl phenoxy acetic acid).

2-4 Dichlorophenoxy acetic acid.

2-4-6 Trichloro phenoxy acetic acid.

These plant hormone herbicides like the herbicides dealt with previously are selective in their action, they will kill one species of plant when they will hardly affect another species. There is an intermediate effect on other species the plants being more or less severely damaged but not killed.

Amongst the plants which are hardly affected are the Gramineae — a fact which is advantageous in that cereals, such as wheat, oats, barley, rice, maize and other cultivated Gramineae such as sugarcane can be selectively weeded with these substances without any harm whatsœver to to the crop plant. On the other hand Gramineous weeds such as Chiendent, Mackaye, Meinki, Herbe Bambous, Fataque etc. which are bad weeds in sugarcane plantations are also unaffected and these substances are of no value whatsœver against such Gramineous weeds.

Finally we have a class of weed-killers which exert a toxic effect on all species of plants though by using the appropriate concentration even these herbicides can be used selectively. In general, however, they are distinguished as universal weed-killers and are particularly useful where it is desired to keep land free of all weeds. Amongst the latter class of substances are sodium chlorate, sodium arsenite, borates, ammonium sulphamate and various mineral oils.

Sodium chlorate has been extensively used in America for many years against weeds which cannot be eradicated by cultural methods. It has also been very popular in Germany, Australia and other countries.

Acidified arsenites, and borates have also been extensively used but are generally not as toxic as sodium chlorate.

Ammonium sulphamate is an American development — it is stated to be particularly useful against woody shrubs.

Mineral oils which appear to have been first used as herbicides in

Australia have also been extensively used in America in recent years being particularly valuable when the weed to be destroyed is a Gramineous one — the Carrot family of plants which includes Carrot, Parsnip, Celery, etc. are resistant to mineral oils and so such oils are extensively used for weeding these crops.

Having thus outlined the chief herbicides in use at present I shall deal more specifically with the use of herbicides under Mauritius conditions.

Weed problems in the cane fields of Mauritius are very different from those in cereal and other crops in the temperate climates. The sugar-cane crop being planted with interlines of 4½-5 feet width which should be kept free of weeds for six months or more until the cane has attained sufficient height to cast a shade in which weeds cannot develop — represents a special problem. The use of contact herbicides — which kill annual plants but do not prevent further germination of the seeds present in the soil, and which scorch the leaves of perennial weeds but do not prevent them from immediately producing new leaves, is not likely to find wide use under Mauritius conditions, unless they can be produced at an exceptionally low cost. Thus it would not be economic to kill such weeds as Ville Bague, Herbe Bouc, Herbe Flacq etc. with the D.N.O C. compounds even though this class of compound is very active and efficaceous against these weeds. The cost of Rs. 20 per arpent for the materials alone not including the cost of application and the fact that such weeds are easily and cheaply removed by hand labour precludes the use of such substances on an extensive scale.

The serious weeds in cane plantations are not these annual weeds but perennial weeds the eradication of which is costly and often impracticable.

The research work which has been carried out during the last year has been mainly directed against such bad weeds as have been indicated by surveys of estate lands and by the returns to a questionnaire on the subject for those areas which it was impracticable to survey. Extensive trials have been made with Methoxone and with various forms of the 2-4 D compound. These trials have shown that these hormone weed killers will have a wide application in Mauritius against many of the bad weeds and also against many of the less harmful weeds. There are other weeds which can be eradicated by these substances, but which can be eradicated much more economically by other chemical herbicides. Still other weeds have hitherto proved resistant to these herbicides, or at least are only eradicated at a very high cost.

I will now deal more specifically with the hormone weed-killers and their application under Mauritius conditions.

There is frequently a difference in the susceptibility of the weeds according to their age or size and stage of growth. Thus Ville Bague is killed in the seedling stage by concentrations of 0.05-0.1 o/o whereas in the adult stage it may survive such an application, though the plant becomes swollen and forms numerous galls, adventitious roots, and other

abnormalities These remarks apply also to several other weeds particularly the lastron type. Other weeds are relatively resistant as seedlings but become very susceptible when they develop a large leaf surface. This applies to Herbe Lait, Herbe Caroline, etc. In general, the best time to spray is when the plants are in active growth, about half way through their life cycle in the case of annual weeds and in the months of active growth in the case of perennial weeds. Generally speaking the higher the temperature the quicker is the effect produced but effects produced at lower temperatures though slower may be quite as good eventually. My experience is that weeds which are growing in a sugarcane crop are much more easily killed than those growing in abandoned land, in spite of the fact that in the latter, plants in the sun are often more easily killed than those in the shade. In sugarcane fields, weeds growing on those interlines on which past weedings have been heaped are killed with considerably greater difficulty than those growing on the "clean" interlines. This difference has practical applications in that higher doses or a greater number of applications are required for the "weed heaped" interlines. These remarks are applicable to weeds in general.

In experiments carried out during the winter months against Herbe Bol or Tam Tam, the weed was killed completely by one application of 0.3-0.5 o/o methoxone. Complete death of the aerial parts was obtained in 10-12 days but the rhizomes were not completely destroyed until about 2 months had elapsed. When these experiments were repeated in the hot months, Herbe Bol could not be killed in one application even when concentrations of from 1.0-1.5 o/o were used.

It was found that the reason for this was that the methoxone was decomposed or otherwise rendered harmless in the soil in about 2 weeks in the summer months compared to 6 weeks or 2 months in the winter months. There was, therefore, not present that sustained absorption necessary over a prolonged period to kill the rhizomes.

In winter and in summer the weed is effectively killed by repeated applications of 0.1 o/o or even 0.05 o/o methoxone Thus three applications of 0.1 o/o or four applications of 0.05 o/o — the applications being spaced about 3 weeks apart caused practically complete death of this weed. Even two applications killed off a large proportion of the weed, particularly in growing cane, the shade of the cane being sufficient to prevent re-growth of the weed once this suppressing effect had been obtained.

There are several thousands of acres of cane-land infested with Herbe Bol but it can be safely stated that the importance of this weed in cane fields will soon be diminished to negligible proportions. The limiting factor at present is a lack of adequate spraying equipment.

With the same concentrations necessary to kill Herbe Bol namely three applications of 0.1 o/o methoxone — a large range of other weeds can also be killed — some even requiring only one application.

Examples of weeds which are killed by methoxone at these concen-

trations are Ville Bague, Plantain or Herbe Caroline, Herbe Bouc, Herbe Flacq, Herbe pistache, Herbe Gandia, Gandia Marron, Tricorne, Lastron, Boileau, Herbe Lait, Liane Poc Poc, Liane Lastique, Indigofera, Vieille Fille, Liane Blanc, Herbe blanche, Verveine, Carotte Sauvage, Lucerne Sauvage, Melilot, Brède Mam'zelle, Herbe Feu, Chardon, Mouron, Herbe Caille, Cuscute, Brède Emballage, Liseron, Lentil Sauvage or Vetch, etc.

Certain other weeds would be very seriously damaged and often suppressed, though not completely killed by these low concentrations — such weeds are Songe, Oseille, Herbe à Oignon, &c.

Other weeds require stronger concentrations of hormone. Thus Herbe Solferino — a serious weed pest in the lower Plaines Wilhems — upper Black River district is killed completely by one application of 0.3 o/o methoxone — death taking place much quicker in the hot weather when the weed is in active growth than in the cool season. Herbe Chinois is effectively suppressed in growing cane by two applications of 0.3 o/o methoxone, but for complete eradication as will be mentioned later, sodium chlorate is more efficacious.

The suppressing effect on Songe Sauvage obtained by one application of 0.3 o/o methoxone is excellent though there is a small amount of subsequent re-growth. With Herbe à Oignon all the aerial shoots are killed with 0.2-0.3 o/o methoxone and one or more of the tubers immediately below the soil surface are also killed, but deeper tubers are not killed and if there is heavy rain and particularly if the soil is disturbed these unaffected tubers sprout and give rise to a copious growth of aerial shoots. Oseille also generally sprouts from underground bulbils even though the aerial shoots are easily killed by methoxone. For such weeds the best solution seems to be to treat the " fossé " or immediate vicinity of the cane stools at intervals while the cane is young in order to reduce competition with the cane plants and leaving the cane to do the job of suppressing these weeds once an adequate cover has been produced.

Other plants which require a still higher concentration of hormone are such plants as Herbe Condé and Liane Lingue.

Herbe Condé can be killed under favourable conditions e.g. in the hot season by about three applications of 0.4-0.5 o/o methoxone. This is not the most economical method of killing Condé but it is useful when it occurs to a small extent in pastures and it is required to kill or suppress the Condé without affecting the grass.

Liane Lingue is one of the most difficult of the broad leaved weeds to destroy. When growing in free soils it can be killed by an application of 1.0-1.5% methoxone, but so far there has been no method of destroying it when it is growing in walls or rocky ground. It is a weed which is very susceptible to the hormones — the problem lies in the difficulty with which the hormone is translocated in the stem, and the huge stores of reserve starch by means of which the plant regenerates new shoots continuously. All the shoots of this liane which emerge from the walls can be killed by as little as 0.1% methoxone or 2.4 D but there is very little die-

back of the creeping stems inside the walls. However, the walls can be kept free of the weed by spraying at intervals of about one month with 0.1% methoxone or 2-4 D. This procedure would prevent the weed from growing out and invading the cane crop. If the weed has been long established in the walls — by which time its main stem may be from 1½-1 inch in diameter, there is little chance of destroying it by such applications unless they were repeated a very large number of times. Unfortunately the plant can withstand intense shade and will persist and grow in the cane even when the latter has effectively covered the ground, by which time it becomes difficult to spray efficiently. Nevertheless, these hormones are the best means available of suppressing this weed. Re-growth after treatment with contact herbicides is extremely rapid It is possible that the best use of hormone herbicides against Liane lingue is to use them in conjunction with hand labour. Thus when walls are pulled down and re-erected, small portions of the liane are almost always left behind and form a nucleus for re-colonizing the walls. Such plants could be treated individually with a solution of methoxone or 2-4 D of 1.0% concentration and by careful watch the walls could be kept free of the weed. This seems to be a more practical method than to attempt to destroy old established plants of the weed.

Among plants which are hardly affected by the hormone herbicides are the grasses, several species of Euphorbia, such as Jean Robert etc. such plants as Sensitive, Mota, Liane Margoze, Guava etc.

There is little doubt that the most efficient method of utilizing these herbicides is to use them extensively against those weeds which they easily control. Such bad weeds as Herbe Bol, Herbe Solferino, Liane pistache, Herbe Chinois, Boileau, plantin, herbe à oignon, Ville Bague Herbe Bouc, Herbe Moka, etc. generally dominate the fields where they are present to the exclusion of almost all other weeds. Such fields can, therefore, be treated with hormone-herbicides only and the field will be comparatively free of weeds when the job has been done. There are other fields in which there is a mixed stand of weeds — a very heterogeneous mixture — some of which may be killed by the hormone herbicides and others not. If such fields are sprayed with methoxone or 2-4 D only, it may be that 30-50 o/o of the weeds may be killed and the remainder possibly consisting of aggressive species like Chiendent, Mota, Meinki, etc. simply grow into the regions previously occupied by the weeds which have been killed and the field remains as dirty as ever and in addition susceptible weeds have been replaced by ones which are more difficult to kill.

I have given considerable attention to this aspect of the problem. What is required is a herbicide which can be freely applied in cane fields — which will kill all plants which are destroyed by the hormone herbicides and which will also kill or at least severely depress the growth of those weeds which are not affected by the hormones.

A proprietary substance called Denoxylon was a step in this direc-

tion. This substance is a mixture of activated Dinitro ortho cresol and methoxone. It has been tried under Mauritius conditions but was found to suffer from two serious drawbacks : (a) the Dinitro ortho cresol component is a poor herbicide against the grasses and sedges occurring in Mauritius cane fields, (b) the activity of the methoxone component is considerably less than when pure methoxone is used. It thus neither effectively kills those weeds which methoxone normally kills nor effectively suppresses those weeds which are resistant to methoxone.

Experimental work which I have carried out in Mauritius showed that methoxone could be freely mixed with sodium chlorate without any decomposition or appreciable reduction of activity of either component.

Moreover a solution of sodium chlorate containing as little as 2 o/o chlorate has an extremely efficacious action as a contact herbicide. It will not of course kill perennial grasses like chiendent, but under favourable conditions it will kill several annual grasses and sedges and will effectively scorch the leaves of Chiendent and caused a marked check to its growth. When methoxone is incorporated in such a dilute chlorate solution it is able to exert almost its full effect against those plants that are susceptible to it, since at this low concentration the chlorate does not kill the aerial shoots so quickly that they cannot have time to absorb hormone through the leaf surface.

A considerable number of experiments have now been performed with a mixture of 2 o/o chlorate and 0.05 o/o or 0.1 o/o methoxone with the object of determining its value as a general-purpose weed-killer. The results have been very encouraging. It does little harm to the cane crop unless the cane leaves are purposely sprayed with the solution, and even then only a temporary scorching of the cane leaves results. Such a mixture killed annual grasses such as *Chloris pycnothrix*, severely checked the growth of Chiendent, Meinki, and Mackaye, killed all the aerial shoots of Herbe Chinois, herbe à oignon and other members of the Sedge family and destroyed those plants which are normally destroyed by methoxone at these concentrations. Even at the present high price the cost of 2 o/o sodium chlorate is only about Rs. 7 per arpent, so that the mixture with 0.05 o/o methoxone would cost about Rs. 14.50 and with 0.1% methoxone Rs. 22 par arpent. It is probable that a better result can be obtained by spraying with such a solution than by ordinary hand weeding and the work could be done in a fraction of the time if adequate spraying machinery were available.

If the weeds present did not include a large percentage of plants which can only be killed by methoxone (such as herbe bol etc.) the methoxone could be omitted and the solution containg only 2 o/o sodium chlorate used.

It is probable that a similar general purpose weed killer could be produced by emulsifying a certain quantity of a toxic mineral oil such as Power kerosene or Diesoline in water and incorporating the usual quantity of methoxone or 2-4 D. The oil component would attack the grasses

which are resistant to the hormones. Work on this problem in his hand at present.

For mixed stands of weeds, it seems to me that there is a considerable scope for such general purpose mixtures providing that their cost is comparable to ordinary hand labour. One great advantage is that the sugarcane crop can be weeded at the right time instead of having to wait until labour is available.

As mentioned previously there are a certain number of the bad weeds which are more economically eradicated with sodium chlorate than with the hormone herbicides.

Amongst these are Herbe Chinois — which can be killed by methoxone or 2-4 D by repeated applications of fairly high concentrations of 0.3-0 5 o/o but which is killed completely under fairly favourable conditions by one application of 10 o/o sodium chlorate. Liane Margoze — which may successfully withstand spraying with as much as 1 o/o methoxone, is completely killed by one application of 5 o/o sodium chlorate.

Sensitive — which is not killed by concentrations of hormone herbicides up to 1.5 o/o can be killed by two applications of 5 o/o sodium chlorate. Other broad leaved weeds, which are killed much more economically by sodium chlorate, are Herbe Condé, Sappan, Herbe Tourterelle and most of the Euphorbias.

Finally we have the Gramineous species of weeds. These vary considerably in the relative case or difficulty with which they are eradicated. The only herbicides commercially available which are particularly active against this class of weeds are sodium chlorate, ammonium sulphamate and various mineral oils.

There have been no supplies of ammonium sulphamate available for trial but supplies are expected to arrive shortly. Very few samples of the toxic types of mineral oils have also been available, but some work with Kerosene, Diesel oil and Texas Stoddard solvent has been used.

In Hawaii it was claimed that the activity of sodium chlorate as a herbicide could be appreciably increased by the addition of sodium pentachlorphenate It was stated that the latter substance acted as a synergetic substance activating the herbicidal properties of the chlorate. I have carried out a large number of experiments on the effect of sodium pentachlorphenate on the activity of sodium chlorate. With sodium chlorate solutions of 5 o/o or less, the addition of sodium pentachlorphenate up to 1 o/o did temporarily increase the effect of the chlorate, e.g. if the plants treated were inspected 2 or 3 days after spraying they showed a more seriously affected appearance. When the effect of the chlorate was complete — in say 10 days — there was little improvement resulting from the addition of the sodium pentachlorphenate. In stronger chlorate solutions there was not even a temporary increase in activity. The addition of the "activator" did not appreciably alter the concentration of chlorate required to kill certain weed species, and since sodium

pentachlorphenate has itself certain herbicidal properties I am doubtful whether it can properly be regarded as an " activator ".

The annual types of Gramineous weeds can be completely eradicated by 5 0-7.5 o/o sodium chlorate at 150 gallons per arpent if applied in dry weather. Amongst gramineous weeds which are eradicated by this treatment are Herbe Bambous, Herbe Bourrique, Chloris, and certain types of Meinki.

These particular weeds are also eradicated by mineral oils such as Power Kerosene and various types of Diesel oil.

The broad leaved grass known as Mackaye or Mackaya which is a particularly bad weed in the wetter districts of the island is almost completely eradicated by spraying with 10 o/o sodium chlorate. As a result of the first application about 90 o/o of the plants are killed and only small quantities of liquid are required for re-spraying and survivors.

There is little doubt that Mackaye can be economically controlled by spraying with sodium chlorate at a cost of about Rs. 45-55 per arpent.

The most difficult of the Gramineous weeds to destroy are Chiendent, Herbe Sifflette, wild sugarcane and Lalang grass. The former two grasses are probably well known to every one present. The wild sugarcane is fortunately restricted to Réunion Sugar Estate and Lalang grass or *Imperata cylindrica* is restricted to a few estates in the Pamplemousses district. It is probable that there will be completely eradicated before they can colonize new areas. Both are even more difficult to eradicate than Chiendent and Herbe Sifflette.

In the wet districts where Chiendent is very shallow-rooted, almost complete control has been obtained by two sprayings with 10 o/o sodium chlorate. Under very dry conditions where the Chiendent is very deep-rooted it has proved much more difficult to control.

In the treatment of Chiendent under the latter conditions it is preferable to remove the Chiendent as completely as possible from the surface soil by an ordinary cleaning operation and to treat the new shoots arising after this operation has been completed, with 10 o/o - 20 o/o sodium chlorate. For complete eradication repeated sprayings may be necessary. Much smaller quantities of chlorate are necessary if the easily uprooted Chiendent is first of all removed by hoe or fork and the chlorate used against the residual growth.

A similar technique is advocated for Herbe Sifflette, Lalang grass, etc. These weeds can all be killed by sodium chlorate providing repeated sprayings are made, and can be eradicated by means of chlorate considerably cheaper than by digging operations by gangs of labourers. Frequent applications of 10 o/o chlorate are more economical than a single application of 40-80 o/o chlorate. It must be admitted, however, that the cost of eradication at the present price of sodium chlorate is rather high.

The mineral oils available for testing to date have done little more than destroy the aerial shoots of these gramineous weeds, the rhizomes

being comparatively unaffected. It is possible, however, that oils with higher aromatic content than those tested, hitherto, may be more effective. The action of mineral oils tend to be two-fold, an immediate, or acute effect which seems to be effected by toxic alipathic hydrocarbons and a slower or chronic effect which is brought about by the aromatic components. The two effects can be clearly seen if a plant such as Liane lingue is sprayed with oils. The immedate effect is a blackening and final shrivelling of the young shoots. Several days later a yellowing of the older leaves occurs very similar in appearance to that produced by hormone herbicides and these leaves subsequently die. The latter is the chronic type of injury produced by the aromatic components. This effect seems to be translocated to a certain extent in the plant and oils of high aromatic content would be expected to be, and in fact generally are, more effective herbicides. These oils are generally too expensive in Mauritius for use in the pure form and some form of dilution is necessary. This can be achieved with locally occurring colloidal clay, but indications to date are that the clay reduces the activity of the oils. Experiments on other possible cheap methods of emulsification are now in progress.

Future developments.

Let me now attempt to forecast likely lines of future developments in the chemical weed killers.

When the I.C.I. workers were investigating the use of growth substances as herbicides, it was already known that plant growth action was not very closely correlated with chemical constitution and so a certain a number of compounds had to be tested. The testing of each product was a laborious process and so the number of compounds tested was rather limited.

Recently Hitchcock and Zimmerman in the U.S.A. have investigated the activity of several of the Phenoxyacetic acid series of compounds. They found that 2-4 Dichlorophenoxyacetic, 2-4 Dichlorophenoxybutyric acid, 2-4-5 Trichlorophenoxyacetic acid and several others were about equal in effectiveness on several of the plants tested, but one weed, the Ground Ivy, was consistently killed only by 2-4-5 Trichlorophenoxyacetic acid and this substance was also more effective than 2-4 Dichlorophenoxyacetic acid for killing White Clover and Oxalis.

The 2-4-6 Trichlorophenoxyacetic acid had already been described in England as being less effective than many of the other compounds tested.

It thus appears that the plant growth substance which may be most effective against one weed may not of necessity be the most effective against another. In addition these investigators found that two-component mixtures of 2-4-5 Trichlorophenoxyacetic acid with either 2-4 D or Methoxone were more effective than either of the latter two substances alone.

Other workers have found that many shrubby weeds and those with

waxy leaves react more strongly to esters of the phenoxyacetic compounds. One of these esters, the isopropyl ester of 2-4 Dichlorophenoxy acetic acid has recently been placed on the market in the U.S.A. by the DOW chemical Co., under the name of " Esterone 44 ". This is a preparation containing 44 o/o of this ester.

Another discovery which may have practical applications is the discovery that Tributyl phosphate acts as an excellent solvent for some of the growth substances which are difficult to dissolve.

It will, for example, dissolve up to to 36 o/o of 2-4 D — a substance which is insoluble in water and has to be converted to a soluble salt for water applications.

Of considerable value is the interpretation given by G.S. King in the United States of the cause of re-growth in certain plants after they have been treated with hormone weed killers, It was found that when basal buds subsequently sprout, this is due to an apical dominance effect. As the upright shoots are killed, natural growth substances produced in the plant are diverted to basal buds causing these to grow. Acting on this basis, additional substances were added which would compete with the natural plant growth substances for these basal buds, and by this means all re-growth from the basal buds was prevented.

Thus 2-4 D when applied to Water hyacinths did not give a complete kill — there being always regrowth from the basal buds.

When, however, substances competitive for the natural plant growth substances such as phenylacetic acid, transcinnamic acid, etc. were added to the 2-4 D a complete kill of water hyacinths was obtained. Of these substances, Phenylacetic acid was the most practical for commercial use.

It is quite possible that many of the difficult weeds which give considerable re-growth after one application of 2-4 D or Methoxone, such as Herbe Chinois, Condé, Liane lingue etc. may be completely killed by the addition of such competitive substances.

Recent experiments carried out in Mauritius show that when applications of water soluble forms of 2-4 D and Methoxone are followed by heavy rains within a few hours, the effect of the herbicides is considerably reduced whereas formulations of these substances in oils are relatively unaffected by rain.

It seems that oil formulations of hormone herbicides will be found considerably more efficacious in Mauritius and the tropics in general particularly during the rainy season. Apart from the dry months of September-November, likelihood of rain soon after the applications have been made must always be considered. With oil formulations this possibility need hardly affect the weed-control programme.

Finally the development of the oil-drop method of evaluating the efficacy of hormone herbicides is likely to be of great value in the testing of new compounds.

In this test a standard solution in oil of the substance to be tested is

prepared and one drop of known volume is placed on the leaf of a susceptible plant such as kidney bean. The extent of the resulting growth inhibition is the criterion of efficacy.

Workers in America have tested over 1000 organic substances by this method and a large number of these have been proved to have very high activity.

From such work the production of still more active compounds may be confidently anticipated.

Workers of the Agricultural Research Council are now investigating new classes of herbicides — namely substances which exist in certain plants as glucosides or compounds with unsaturated lactone rings. Of these substances, the best known is Coumarin — the lactone of Cumaric acid — this is the glucoside which gives the well known smell to drying hay. Coumarin not only inhibits germination of seeds at concentrations of as little as 10 parts per million but also stops root growth. Other glucosides such as proto anemonin found in the anemony plant and ranunculin in the buttercup family have herbicidal properties at concentrations of of a few parts per million. Protoanemonin is in fact several times more active than coumarin. Unfortunately all these substances are rapidly decomposed by soil organisms and so have not as yet found a commercial application but it is not unreasonable to predict that similar compounds resistant to bacterial attack will before long be produced.

In the meantime, an item of considerable importance is the price at which the commercial products at present available are offered to the planters. The lower the price at which they can be offered, the more widespread use will be made of them. Some of the preparations of 2-4 D and Methoxone on the local market are shipped as 1 o/o solutions, thus paying freight rates on 99 o/o of inactive substances mainly water.

There is little doubt that the price of these products would be greatly reduced perhaps halved, if the products were imported in their pure form and formulated locally.

It is already possible to obtain pure 2-4 Dichlorophenoxyacetic acid from the manufacturers at approximately Rs. 7 per pound. All that is necessary to bring this substance into solution is the addition of the equivalent quantity of sodium bicarbonate sodium carbonate or ammonia solution. In a large number of the experiments which I have carried out with 2-4 D, I have used this product in the pure state but brought into solution as the sodium or ammonium salt.

The application of 1 lb per arpent (i.e. 100 gallons of a 0.1 o/o solution) at present costs Rs. 15 approximately. It will be seen that it is by no means over-optimistic to envisage a reduction in this price to Rs. 8 or thereabouts in the near future.

It is to be hoped that commercial firms responsible for the importation of these products will be fully alive to these possilities. With respect to future developments in substances other than weed-killing hormones,

it is interesting to note that I.C.I. research workers at Jealott's Hill are now working on possible weed killers for Gramineous weeds and that encouraging results have been obtained from the use of Phenyl carbanates particularly Ethyl phenyl carbamate. Work on these substances is in progress in the United States also and Allard has recently reported that establishment of cereal seeds in soils was completely prevented by Isopropyl-N-Phenyl carbamate and mixtures of this substance with 2-4 Dichlorophenoxyacetic acid or 2-4-5 Trichlorophenoxyacetic acid proved effective herbicides against young seedlings of both broad-leaved and cereal species.

The use of mineral oil components against grass weeds is now becoming increasingly popular particularly in the selective weeding of those crops which are damaged or killed by the hormone herbicides. It is possible that the identification and isolation of the active components of mineral oil — the aromatic components — may result in a series of products of particular toxicity against the Gramineae.

We may therefore, hopefully look forward to the production of substances as toxic to grasses as the hormone herbicides have been to many broad-leaved species.

Before concluding, I should like to make a few remarks about the actual operation of making up the solutions and spraying the weeds.

Methoxone is marketed at present as a 10 o/o solution of the active principle ; therefore to make up a 0.1 o/o solution of the active principle would require 10 cc of the stock methoxone in 1 litre of water or 45 cc per gallon. If the rate of application is 100 gallons per arpent at 0.1 o/o, this is equivalent to 1 gallon of the stock methoxone solution containing 1 lb. of the active principle per arpent.

Weedone is marketed as a 9.6 o/o solution of 2-4 D. To make a 0.1% solution of 2-4 D, 47 cc per gallon are required.

Barweed is marketed as a dry powder containing 70 o/o 2-4 D, the remainder being possibly sodium bicarbonate or other inert ingredient added to solubilize the 2-4 D. Approximately, 5.67 grams of the powder in one gallon gives a 0.1 o/o concentration of 2-4 D, applied at 100 gallons per arpent 567 grams of the powder would be applied.

To spray at 100 gallons per arpent a fine spray is required giving good coverage but without applying so much liquid that it drips off the leaves. Although this can be achieved with a cone-shaped spray, it is possibly easier to accomplish with a fan-shaped spray. As far as I am aware, no nozzles delivering a fan-shaped spray have been tried in Mauritius.

As for the machines, several models may be used with success among the simplest is the ECLAIR type. This type has been in use by Mr. George Park at Bénares S.E. It involves continuous pumping by a lever pump using the right hand for pumping and the left for spraying. The type used for malarial control using the left hand for pumping and the right hand for spraying does not seem to be so satisfactory for weed control.

A notable advance on this type are the "Noe Leo" and the "Favori" types made by the Vermorel Co. In the Noe Leo — the air pressure is retained even when all the liquid has been discharged and all that is required for refilling is to pump the requisite quantity of liquid into the sprayer. This type has considerable advantages over those types in which the air pressure is completely lost when the sprayers are re-charged with liquid Such sprayers have been in use at La Barraque S.E. and at Beau Vallon S.E. If such sprayers are procured care should be taken to obtain the smallest type such as type No. 7 with a working liquid capacity of not more than $2\frac{1}{4}$ gallons which gives a complete weight when full of liquid of 45 lbs. The average Indian labourer cannot conveniently carry the larger models.

The "Favori" type is similar to the Noe Leo except that it is not itself equipped with a pump, the pump used for filling it being separate from the sprayer. This charging pump may be used for charging 12 sprayers and one man can fill the sprayers as they are brought empty by the men spraying. This same charging pump may also be used for filling the Noe Leo sprayer.

I consider that this unit of 6-12 Noe Leo or Favori sprayers plus one charging pump is a most economic combination when there are considerable areas which, owing to the terrain, must be sprayed by knapsack sprayers.

There are, of course, several types of power sprayers. These are possibly the most economical where large areas are to be sprayed and where the terrain is reasonably flat and free from rocks.

For all knapsack sprayers, potential buyers should, if possible, insist on having an instantaneous spray control lance which allows the spray to be released or shut off instantaneously and if possible the lance should be equipped with a strainer to prevent nozzle choking: alternative nozzles producing cone-shaped and fan-shaped sprays should be available for trial.

Although 100 gallons per acre has been indicated as being the standard rate — adequate coverage of thick weed growth may require 150 or even 200 gallons. Judging from the literature the tendency in America is to use more concentrated solutions or concentrated solid mixtures in smaller bulk, using the same quantity of active substance per acre. Dusts containing 15 o/o of 2-4 D applied at only 12 lbs per acre are said to have given excellent results in sugarcane and rice plantations.

With respect to injury, I have not hitherto recorded any damage to sugarcane when using methoxone at strengths of up to 1 o/o certain abnormalities though of no commercial importance were caused to maize plants. In America, slight abnormalities, though of little commercial significance, in small sugarcane sprayed with certains formulations of 2-4 D have been recorded. It may be concluded that at concentrations usually used for weed control, there is little danger of any damage being done to sugarcane and it has been shown in Louisiana that the hormone herbicides have no effect on sucrose or purity.

EN MARGE DE LA LUTTE CONTRE L'HERBE CONDÉ : *Cordia macrostachya* (Jacq.) Roem and Schult. ; LA FOURMI ROUGE : *Solenopsis geminata* F. et le CHARANÇON DE L'EUCALYPTUS : *Gonipterus scutellatus* Gyll.*

LOUIS ANDRE MOUTIA
Entomologiste, p.i., Département de l'Agriculture.

Monsieur le Président,

Messieurs,

J'ai pensé réunir aujourd'hui dans cette modeste causerie trois sujets actuellement en vedette dans notre monde agricole.

Mon but ici est d'essayer de dissiper certaines de vos craintes, d'atténuer l'exagération de votre optimisme et de ranimer votre confiance au creuset de la logique, alors que les efforts accomplis s'amalgament aux résultats obtenus...

Au cours de ces années de guerre, pendant que la cognée du bûcheron aiguisée par l'appât du gain, décimait nos fôrets de leurs plus belles essences, dont certaines étaient séculaires, un autre ennemi nouveau, autant insidieux qu'insoupçonné se réveillait sous la pureté de notre ciel : c'était le *Gonipterus scutellatus* Gyll., insecte plus communément connu sous le nom de Charançon de l'Eucalyptus.

Ce petit coléoptère est venu enrichir notre faune, voilà bientôt quelques 10 à 12 ans. Grâce à la clémence de notre climat, cet insecte s'est multiplié et propagé dans l'île avec la célérité d'un ennemi qui s'avérait dangereux. Un coup d'œil quelque peu attentif aux sommets de nos vieux eucalyptus, ou encore à l'abondant feuillage de leurs jeunes repousses, permet de déceler les dégâts qu'occasionnent ce charançon.

Tiges tendres et bleutées qui jadis se dressaient gracieusement vers notre ciel sont de nos jours déchiquetées, lacérées et comme brûlées sous les attaques répétées de larves et d'adultes du *Gonipterus*. Il en résulte que les plants attaqués marquent un arrêt dans leur croissance. Ceci ne tarde pas à se manifester par un étiolement et un rabougrissement à la partie terminale des tiges, avec parfois une prolifération accentuée de rejets de tiges secondaires en forme de balai ; indice fréquent de croissance troublée.

Quelquefois toute la plantation prend l'aspect d'un vaste champ brûlé par un coup de feu, et l'œil inexpérimenté attribue ce désastre à la vieille formule qui explique tous nos déboires : la sécheresse !

* Conférence faite à la "Former Agricultural Student Association", au Collège d'Agriculture le 4 juin 1947.

Mais bientôt les pluies ramènent aux plantations d'eucalyptus un reverdissement passager qui laisse oublier la présence du *Gonipterus*. Cet optimisme est vite détruit devant l'aspect des champs qui demeurent malingres et désolants : c'est le charançon qui insidieusement continue ses ravages méthodiquement.

Agrippés aux tiges tendres et à la partie marginale des feuilles, les *Gonipterus* adultes déploient autant d'ardeur à se nourrir qu'à s'accoupler. Comme des êtres inconscients de leur bonheur dans l'amour, ils s'efforcent à ne rien perdre de ce précieux temps. Le scarabée, en mâle égoïste, devient exigeant en amour. Il se laisse transporter volontiers par la femelle alors que cette dernière, encore sous le charme d'une caresse antennaire ou d'une étreinte savante des pattes, semble allégrement oublier le poids qu'elle porte.

Mais cet appétit sexuel est cause d'une prolificité abondante. Il n'est point de nos jours un arbre d'eucalyptus qui n'héberge ce petit charançon. Toute l'île en est littéralement infestée. Les dégâts d'année en année s'accroissent et demeurent pour l'avenir un sujet d'inquiétude qu'on ne saurait ignorer aujourd hui. En consultant le bilan biologique du *Gonipterus* à Maurice, nous voyons que cet insecte peut donner une nouvelle génération toutes les 6 à 10 semaines et sous notre climat ces générations se succèdent sans interruption.

Les œufs déposés dans de petites capsules ou oothèques sont au nombre de 8 à 10, et si nous estimons que le nombre de capsules pondues par femelle s'élève à 30 ou 40, nous nous trouvons en présence d'une progression annuelle d'individus qui explique l'état actuel des choses. Pour faire face à ce nouvel ennemi, le Département de l'Agriculture s'est mis en contact avec les autorités Sud et Est Africaines aux fins d'obtenir le parasite *Anaphoidea nitens* Ger., l'ennemi naturel qui parasite les œufs du *Gonipterus* dans ces pays précités et y maintient ce petit charançon en échec. A cet effet, disons que vers avril 1946 une heureuse importation, comprenant 165 *Anaphoidea*, fut reçue de l'Est Afrique. De ce petit noyau l'élevage au laboratoire n'a cessé de se multiplier et il nous est agréable ici de signaler que de la mi-avril 1946 à ce jour plus de 12,000 parasites furent obtenus en laboratoire. De ce lot 36 centres de colonisation furent effectués dans les diverses localités de l'île ; les colonies variant de 100 à 300 parasites.

Grande fut notre surprise cette année de constater au cours des prises d'échantillons dans l'île, que ce petit parasite s'est retrouvé dans plus de 22 centres de colonisation, 3 à 4 mois après la première libération. Ce fait démontre la parfaite acclimatation de ce parasite aux conditions locales. Parfois la dispersion de l'*Anaphoidea* s'est étendue de 6 à 9 milles du lieu de la première colonisation. En Afrique Est, la dispersion est signalée sur une moyenne de 15 milles de rayon, avec un maximum de 100 milles de distance. La rapidité avec laquelle l'*Anaphoidea* s'est répandue dans l'île nous paraît ici un point capital pour l'avenir de l'eucalyptus à Maurice. Nous avons relevé aux champs jusqu'à 77 o/o des oothèques de Gonip-

tères parasités. A la suite de récents examens au laboratoire prélevés sur un lot de 50 échantillons provenant de presque toute l'île et aimablement fournis par le Conservateur des Forêts il en découle que ce parasite est actuellement distribué dans toute l'île ; 100 o/o des échantillons furent positifs ; la moyenne d'oothèques parasités fut de 26 o/o.

Comme l'*Anaphoidea* termine son cycle évolutif tous les 13 à 16 jours soit en moyenne 24 générations par an, alors que le *Gonipterus* ne compte annuellement que 4 générations, il s'ensuit que ce petit parasite pourrait bientôt chevaucher sur son hôte malgré l'avance de ce dernier dans l'île. Pour faciliter cet état de choses, la Nature a pourvu, chez l'*Anaphoidea*, un nombre de femelles par rapport aux mâles beaucoup plus grand, soit une proportion de 3 femelles à 1 mâle, tandis que chez le *Gonipterus*, cette proportion reste de 1 à 1. Cette augmentation de la population de femelles chez ce parasite, doublée de sa grande capacité de reproduction et de dissémination nous permet de beaucoup espérer pour l'avenir ; le seul facteur qui pourrait contrarier le bon travail de l'*Anaphoidea* à Maurice serait peut-être les effets des fortes rafales cycloniques ; mais ici encore nos observations à ce jour ne semblent pas confirmer nos appréhensions.

Rassurez-vous, Messieurs, l'*Anaphoidea nitens* a commencé à plein rendement sa lutte contre son ennemi le *Gonipterus scutellatus* Gyll. Les année à venir confirmeront j'en suis sûr notre optimisme ; en attendant soyons confiants. Les oiseaux continueront à gazouiller et à s'ébattre dans les vertes ramures des Eucalyptus ; les amoureux échangeront longtemps encore des mots d'amour à l'ombre de nos vieux arbres, tandis qu'au littoral sous les toits de nos riants cottages, l'eucalyptus demeurera toujours le témoin muet de nos plus délicieux ébats. La science par l'effort d'un petit insecte continuera à faire des heureux !

Maintenant, Messieurs, permettez-moi de revivre un souvenir. C'était vers 1922 alors que jeune passionné des insectes, j'embrassais cette carrière ingrate qu'est l'Entomologie.

Mon vénéré maître, Monsieur d'Emmerez de Charmoy, me fit part alors de ses inquiétudes sur un insecte qui selon lui allait devenir un ennemi redoutable pour nos cultures ; c'était la fourmi rouge, *Solenopsis geminata* F.

Localisée d'abord aux endroits chauds et secs de l'île, la fourmi rouge ne tarda pas avec les années à élargir son rayon d'action. Voilà déja 25 ans de passés ; cette fourmi se trouve aujourd'hui avec la même fréquence dans les hauts plateaux de l'île que sur le littoral.

L'appréhension de notre Fabre mauricien, Donald de Charmoy, ne s'est malheureusement que trop confirmée dans sa rigoureuse exactitude. Qui de nos jours n'a remarqué la jolie grimace qu'esquisse nos belles dames qui jardinent alors qu'elles examinent avec toute la minutie ou la désinvolture dont elles sont capables, les plants de dahlia, œillets, choux, aubergines, rongés par cet implacable ennemi ! On aimerait tout essayer contre cet insecte pour retrouver tant de jolis sourires qui éclairent de

beaux visages... Mais trève de galanterie ; lorsque la femme s'y mêle, l'entomologiste perd son sens d'observation ou d'introspection.

Solenopsis geminata : de cette fourmi l'illustre Forel et bien d'autres auteurs nous en disent autant de mal que de bien. Dans l'Inde et au Texas, la fourmi rouge est utile à l'Homme : elle fait la guerre aux termites et aux scarabées du cotonnier avec une telle férocité que les habitants de ces régions protègent cet insecte. Si nous pouvions en dire et faire autant!... Mais ici comme dans beaucoup de coins du globe, cette fourmi est l'ennemi No. 1 des maraîchers, des horticulteurs, et de nombreux amateurs du jardinage.

Le *Solenopsis* a le goût très peu éclectique ; omnivore, elle se régale avec autant d'appétit au régime végétarien que carnivore et c'est là une des causes de ses innombrables déprédations à nos diverses cultures.

Pour mieux comprendre les mœurs de cette fourmi, examinons attentivement à la tombée de la nuit une fourmilière.

Pendant que l'atmosphère est encore lourde de torpeur et que les effluves pénétrants de l'amour flottent dans l'air, explorons ensemble ce monde merveilleux. Ici une activité intense se déploie sur le fragile tertre conique : ouvrières et soldats se déploient pour parer les individus ailés pour le vol nuptial. Certains par ici nettoient, polissent, vernissent les femelles encore vierges et parées de leurs ailes diaphanes ; d'autres par là jettent un dernier coup d'œil bienveillant aux mâles, les brossent et les encouragent par force geste et attouchements à prendre bientôt le vol ? Avant que le crépuscule ne soit enveloppé du manteau de la nuit, mâles et femelles prennent le vol qui doit les conduire au nirvanah. Dans ce suprême tourbillonnement d'amour l'acte sexuel s'accomplit au gré de la belle nature... et quelques heures plus tard, c'est le retour à la cruelle réalité : la femelle encore toute frémissante laisse tomber ses ailes et cherche un abri pour cacher son bonheur, tandis que le mâle mécontent de lui-même, sans ailes et sans goût, gagne quelque gîte pour mourir comme un désabusé, las d'avoir trop aimé... Voici un nid en pleine activité. Ici c'est le régime communiste. Le travail de chacun doit servir au bien-être de la communauté ; mais pour réaliser ce prodige d'ordre et de travail continu certains individus doivent renoncer à jamais à leur plaisir sexuel ; ils naissent avec les organes sexuels atrophiés ou non fonctionnels ; ce sont soit des ouvrières, soit des soldats. Ces derniers se reconnaissent par leur grosse tête ornée de mandibules très développés, tandis que les ouvrières sont de taille plus petite et la tête moins développée.

Leur rôle dans la fourmilière est multiple : certains construisent des galeries et les chambres du couvain, nettoient, surveillent, brossent les œufs, nourrissent les larves, tandis que d'autres s'acheminent au dehors à la recherche des grains et autres victuailles. Voici les œufs blanchâtres ; plus loin des larves apodes et aveugles ; ici encore des nymphes et là de multiples galeries dont certaines sont souterraines, longues de plusieurs mètres, d'autres presque à fleur de terre et qui se terminent toujours à la base d'une plante ou encore aux semis de parterres et plates-bandes.

Fréquemment les fourmilières sont de 3 à 4 pieds de profondeur ; elles demeurent dans ce cas protégées et insoupçonnées ; seules les longues galeries qui sillonnent le terrain trahissent leur présence. Que de graines transportées au nid, le germe enlevé ; que de tiges aqueuses coupées et malaxées ; que de débris de chair réduit en bouillie ; que de morts et que d'activité pour de si petits êtres ! Si le travail, l'ordre, la propreté, la vie sans débauche, l'abnégation, le sacrifice, la prospérité et le dévouement à la cause commune doivent s'obtenir aux fins de la castration de tant d'individus, je crois que le communisme rêvé par l'homme et réalisé par les insectes ne saurait tenter les plus fidèles disciples de ce régime...

Pour lutter contre cet insecte divers produits chimiques ont été employés à ce jour. Signalons le Cyanogas, produit d'avant guerre et l'émulsion argile-diesel préparée par ce département aux fins de remédier au manque de Cyanogas pendant la guerre.

Mais comme tout a été bousculé au cours de cette seconde grande guerre, le monde chimique aussi a connu un bouleversement. C'est ainsi que de tout ce chaos nous est né l'hexachlorure de benzene dont la formule brute s'écrit $C_6H_6Cl_6$ (en raccourci on nomme le produit 666). Ce composé organique chloré ne compte pas moins de seize stéréoisomères dont l'isomère gamma — appellée gammexane — possède des propriétés insecticides de premier ordre et se trouve jusqu'à concurrence de 10 à 12 pour cent dans le 666 ou hexachlorocyclohexane.

Ce produit nous a donné des résultats merveilleux contre la fourmi rouge. Au contact de cet insecticide, le *Solenopsis* meurt au bout de quelques minutes. Ouvrieres, soldats et individus ailés subissent le même sort implacablement. Dans le sol, le gammexane a aussi un effet résiduel bien marqué sur la fourmi rouge, même plusieurs jours après la première application. L'effet phytotoxique du gammexane est nul ; même les plants à feuilles très tendres comme les semis de salade n'en souffrent pas. Au contact direct avec des graines, la germination de ces dernières en est affectée. L'action du gammexane sur l homme et les animaux domestiques est très faible, voire même encore inconnue avec exactitude.

Arrivons maintenant à la question capitale : Comment détruire la fourmi rouge par ce nouveau produit ? Tout d'abord disons que la dose pratique et économique à employer par pied carré de nid est d'environ 1/10ème de gramme de gammexane. Pour un nid de grandeur moyenne, soit 6-8 pieds carrés de superficie, employer 400 grammes d'une mixture ainsi faite : terre fine et séchée à l'air 100 gms, gammexane 2/10 gm ou 10 gms du produit commercial connu actuellement sous le nom d'Agrocide 7.

Opérer toujours à la tombée de la nuit, défoncer le nid au moyen d'une fourche de jardin en ayant soin de remuer le sol le plus profondément possible. Œufs, larves, nymphes, ouvriers, soldats et adultes ailés seront de ce fait ramenés à la surface. Saupoudrer alors la moitié de la mixture, soit 200 gm., puis remuer de nouveau le nid de façon à ce que

l'insecticide soit mélangé plus intimement au sol. Répandre encore une fois à la surface le reste de la mixture.

L'effet de cet insecticide est immédiat. Tous les individus entrent d'emblée en convulsion et la mort s'ensuit quelques minutes après.

Parfois lorsque le nid est très profond et communique avec d'autres nids non encore traités, il arrive que des individus non encore atteints par l'insecticide tentent de construire un nouveau nid de taille très réduite une nouvelle dose est alors nécessaire pour que la destruction du nid soit complète.

Pour le traitement des semis, il est recommandé de faire un ruban de deux pouces de largeur sur toute la périphérie des plates-bandes. Cette barrière de protection est vraiment infranchissable. L'effet spectaculaire de ce traitement se fait voir par l'abondance de jeunes plants dans les parties traitées alors que dans les lots témoins la disparition complète de graines et jeunes plants est évidente. Pour les semis de tabac, nous avons obtenu des résultats merveilleux ; la quantité de graines employées comme semences est réduite de moitié. Toute bonne graine semée est retrouvée sous forme de jeune plant et c'est à quoi aspire nos planteurs de tabac à Maurice.

Au point de vue économique le traitement précité peut coûter par nid mesurant 8 pieds carrés la somme d'environ 11 sous alors que le traitement à l'émulsion Diesel-argile s'étend à 25 sous en moyenne. Devant ce moyen de lutte très peu dispendieux, il est à espérer que ce nouveau produit sera bientôt sur le marché local. Grâce au 666, la fourmi rouge sera donc vaincue !

Nous voici à la dernière étape de notre randonnée entomologique : la lutte contre l'Herbe Condé ou *Cordia macrostachya* ! Mon très cher et distingué collègue, Mr. Octave Wiehe nous a donné l'année dernière un magistral aperçu de ses recherches écologiques sur l'Herbe Condé à Maurice et à Trinidad. Notre but aujourd'hui est de vous mettre au courant des recherches entreprises à ce jour aux fins de lutter contre cette plante. Sous l'habile et savante direction du Dr. F. Simmonds, Entomologiste formant partie de l'Imperial Parasite Service, des recherches se poursuivent actuellement a Trinidad. En février de cette année, le Dr. Simmonds effectua ses premiers envois à Maurice d'une casside, coléoptère connu sous le nom de *Physonota alutacea* Boh. Le premier envoi de ces insectes mérite ici une courte digression. Dans une boîte en bois très léger, contenant rien d'autre que des brindilles de paille d'emballage, cinquante Physonota furent enfermés pour un voyage aérien de Trinidad à Maurice qui dura 22 jours. Pour remédier aux fluctuations de température et d'humidité pendant le voyage, la boîte fut enveloppée dans du papier gras et de nouveau recouverte de papier d'emballage. A la réception à Maurice, nous fûmes surpris de la rusticité de ces insectes : 58 o/o furent vivants après 22 jours de jeune forcé. Sept envois similaires se sont succédé depuis et dans un des envois, 99 o/o des insectes furent reçus vivants. Nous comp-

tons à ce jour un total de 218 Physonota reçus vivants sur 450 adultes d'expédiés ; soit une mortalité moyenne durant la traversée de 51.7 o/o.

A travers le vitrage de nos cages d'élevage, ces insectes, quoique un peu somnolents au début de leur arrivée, retrouvèrent bientôt toute leur activité après que force humidité leur fut donnée comme stimulant. Le résultat de cette vigueur accrue se traduisit bien vite chez les individus par l'acte d'accouplement. Cette douce fonction semble occuper presque la majeure partie des adultes. L'appétit sexuel semble remplacer les affres de la faim. L'un et l'autre sont de petits mangeurs ; ils rongent les feuilles de *Cordia* sans trop de voracité. Presque tous les deux jours pendant une période d'un mois en insectarium, la ponte s'effectua régulièrement. Les œufs, oblongs, d'un jaune sale sont pondus à la face inférieure des feuilles, en paquets de 30 à 60. La femelle après la ponte enrobe chaque groupe d'œufs d'une matière mucilagineuse qui se solidifie à l'air. Nous avons relevé la ponte effectuée par 3 femelles de Physonota pendant 36 jours. En totalité 51 paquets d'œufs furent obtenus soit un total d'environ 1265 œufs. Ceci ramène la moyenne d'œufs par femelle à 421 œufs. Ce chiffre donne une idée de ce que peut être la prolificité de cet insecte en plein champ, alors que les conditions sont généralement meilleures que celles en insectarium.

L'œuf éclot au bout de 8 à 11 jours ; les jeunes larves à la naissance sont d'un jaune clair ; elles prennent 12 à 24 heures après une couleur noir intense. Le premier repas des larves consiste essentiellement du mucilage qui enrobait les œufs ; puis elles commencent à se nourrir de l'épiderme des feuilles de Cordia à la partie inférieure.

Groupées comme des soldats nazifiés, elles rongent les feuilles de *Cordia* avidement. Quatre ou cinq jours après leur éclosion, elles passent par une mue nouvelle, elles acquièrent alors une couleur plus jaune, le corps reste bardé de bandes noires et porte de longs filaments noirs. Le dernier segment est aussi prolongé par une fourche caudale noirâtre.

L'activité et la voracité des larves augmentent au fur et à mesure qu'elles grossissent. Bientôt après la troisième mue, les larves cessent de déchiqueter les feuilles de *Cordia*, en fine dentelle transparente, elles s'attaquent alors à la feuille en la rongeant avidement. A la feuille ainsi attaquée il ne reste que des nervures. Elle prend l'aspect squelettique.

On compte au moins cinq mues pendant la période larvaire qui dure en totalité 20-30 jours après quoi la larve demeure dans un état d'inertie — période prépupale — et se fixe par sa partie caudale pour se transformer en pupe. Ce dernier état dure 9-10 jours avant que sortent les adultes. Ces derniers à la naissance sont d'un blanc sale avec la tête à ponctuations légèrement ocrées ou jaune clair, les élytres transparentes et le corps aussi blanchâtres. Quelques heures après l'adulte prend une couleur gris

sale. En vieillissant les élytres durcissent et commencent à prendre l'aspect bronzé. La tête devient aussi plus bronzé avec des ponctuations or. A la naissance l'adulte est plus vorace, il mange une quantité plus grande de verdure sous forme de feuilles de Condé. Il acquiert bientôt sa couleur définitive de bleu ou bleu vert, à reflet métallique ou parfois encore couleur cuivrée. Nous relevons de nos notes que des adultes âgés déjà de 14 jours et expédiés le 26.2.47 sont encore vivants à ce jour, soit la vie des adultes peut s'étendre sur au moins 3 mois pendant lesquels temps, ponte, accouplement et nourriture s'effectuent inlassablement.

Quid de la spécificité de cet insecte, me demanderez-vous ?

Pour répondre à cette question nous avons effectué une longue série d'épreuves de la faim. Des adultes et des larves de Physonota au 1er et 3ème état ont été mis en contact jusqu'à la mort par inanition avec quatre-vingt huit plantes économiques de ce pays — (voir Tableau V). A ce jour nous sommes heureux de dire qu'aucune de ces plantes, telles que la canne à sucre, le tabac, thé etc. n'a été attaquée au laboratoire par le *Physonota*. Exception cependant de certaines plantes de la famille des Borraginées telles le *Cordia abyssinica*, K. Sch. *Ehretia sp.* le *Cordia mæya* Linn. dont l'importance économique est nulle.

La réponse à la question ci-dessus, je crois, réside dans la façon dont ces insectes se comporteront envers des plantes autres que le *Cordia* et ses alliés. Jusqu'à ce jour l'expérience en laboratoire est de bon augure. et si une absolue certitude est obtenue des épreuves faites à Maurice et à Trinidad quant à la spécificité de cet insecte envers le *Cordia*, des libérations massives seront effectuées dans l'île dans le plus bref délai. Reste donc l'effet des conditions climatériques des oiseaux, des insectes parasités et autres agents destructeurs qui par la suite seraient susceptibles de ralentir la propagation de notre bienfaiteur futur.

Notre beau ciel attend sonner l'heure où cet insecte comme des hordes de Huns ravageraient l'Herbe Condé pour le bien-être de toute la communauté mauricienne.

L'heure ici me talonne, je me dois avant de finir de présenter mes plus sincères remercîments à tous mes dévoués collaborateurs qui contribuèrent et contribuent encore sans relâche à rehausser le prestige de l'entomologie économique dans notre petit pays. A Messieurs Mamet, Hermelin, Regnard, Nadeau et " last yet not the least " Mr. Orieux, je dis donc merci. A vous, Messieurs, je vous remercie de votre bienveillante attention.

Réduit — Dept. d'Agriculture,

14 Juin 1947.

I

Cycle Vital du *Physonota alutacea* à Maurice — Elevage en Insectarium.

Incubation des œufs	Larves					Période prepupale	Période pupale	Cycle total
	1er Etat	2ème Etat	3ème Etat	4ème Etat	5ème Etat			
8—11 jours	4—5	3—5	3—5	5—6	7—8	2—3	9—10	33—42

Température Maxima = 28.1°C.
Température Minima = 20.9°C.
Température Moyenne = 24.5°C.

II

Détail d'un élevage de trois femelles reçues le 26.2.47 jusqu'à leur mort le 15.3.47.

Durée de la ponte en jours	Oeufs Pondus		Moyenne œufs par groupe	Adultes obtenus	Adultes % œufs
	Groupe d'œufs	Totalité			
37	31	1265	41	434	34,3

III

Résumé de l'élevage au laboratoire à la date du 26.5.47.

Adultes reçus vivants	Adultes vivants au 26.5.47	Oeufs obtenus	Oeufs éclos	Individus vivants				Mortalité sous forme de larves pupe et adultes	Oeufs encore en incubation
				Larves	Pupes	Adultes	Totalité		
218	141	38,280	27,720	14,846	850	693	16,389	11,331	10,560

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES IMPORTATIONS DU PHYSONOTA

No. de réception	No. d'Expéditions	Date d'Expédition de Trinidad	Date de Réception à Maurice	Nombre de jours de la traversée	Nombre d'insectes envoyés	Nombre d'insectes reçus vivants	o/o insectes reçus vivants	Age insé à l'a dit (jou
1	502	4.2.47	26.2.47	22	50	29	58	-
2	534	17.3.47	8.4.47	22	50	30	60	90—
3	535	17.3.47	8 4 47	22	50	12	42	moins
4	536	18.3.47	8.4.47	21	50	0	0	moins
5	537	18.3.47	8.4.47	21	50	11	22	90—
6	541	20.3.47	8.4.47	19	50	5	10	1
7	542	20 3.47	8.4.47	19	50	23	64	2
8	548	25.3.47	15.4.47	21	100	99	99	1

TABLEAU V

L'épreuve de la faim

Phytosota versus les plantes économiques à Maurice.

\+ = insecte se nourrissant sur la plante exposée à l'épreuve ; développement normal.

— = larves de premier état mort après 3-4 jours ; 3ème état 7-10 jours ; adulte ne se nourrissant pas.

Nom scientifique	Nom local	1er Instar	2me Instar	Adulte
Boraginacea				
Cordia abyssinica K. Sch.		+	+	+
Cordia myxa Linn.	Colle savon	+	+	+
Ehretia acuminata R. Br.		+ mort après 10 jours.	—	—
Tournefortia argentea Forst.	Veloutier	—	—	—
Trichodesma zeylanicum R. Br.	Bourrache sauvage	—	—	—
Heliotropium indicum Linn.	Herbe papillon	—	—	—
Cordia aliodora Cham				
Convolvulaceae				
Ipomea batatas (Linn.) Lam.	Patate	—	—	—
Solanaceae				
Solanum tuberosum Linn.	Pomme de terre	—	—	—
Nicotiana tabacum Linn.	Tabac	—	—	—
Capsicum annuum Linn.	Piment	—	—	—
Lycopersicum esculentum Mill.	Tomate	—	—	—
Solanum melongena Linn.	Aubergine	—	—	—
Solanum auriculatum Ait.	Tabac marron	—	—	—
Compositae				
Lactuca sativa Linn.	Laitue	—	—	—
Dahlia variabilis	Dahlia	—	—	—
Eupatorium sp.	Eupatorium	—	—	—
Commelynaceae				
Wickstroemia indica Mey.	Herbe tourterelle	—	—	—
Bignoniaceae				
Tabebuia pallida Miers	Tecoma	—	—	—
Verbenaceae				
Stachytarpheta jamaicensis Vahl.	Herbe queue de rat	—	—	—
Lantana camara Linn.	Vieille Fille	—	—	—

Nom scientifique	Nom local	1er Instar	2me Instar	Adulte
Gramineae				
Saccharum officinarum Linn.	Canne à Sucre	—	—	—
Zea mays Linn.	Maïs	—	—	—
Stenotaphrum dimidiatum Brongn.	Herbe bourrique	—	—	—
Musaceae				
Musa Cavendishii	Banane	—	—	—
Sapindaceae				
Euphoria longana Lam.	Longane	—	—	—
Litchi chinensis Sonn.	Letchi	—	—	—
Cruciferae				
Brassica oleracea Linn.	Chou	—	—	—
Brassica chinensis Linn.	Petsai	—	—	—
Liliaceae				
Allium cepa Linn.	Oignon	—	—	—
Furcraea gigantea Vent.	Aloes	—	—	—
Leguminosae				
Phaseolus vulgaris Linn.	Haricot	—	—	—
Pisum sativum Linn.	Petit pois	—	—	—
Arachis hypogea Linn.	Pistache	—	—	—
Albizzia Lebbek Benth.	Bois noir	—	—	—
Haematoxylon campechianum Linn.	Campêche	—	—	—
Tamarindus indica Linn.	Tamarin	—	—	—
Leucoena glauca Benth.	Acacia	—	—	—
Delonyx regia Rafin	Flamboyant	—	—	—
Caesalpinia sepiara Roxb.	Sapan	—	—	—
Cassia siamea Lam.	Cassia Florida	—	—	—
Cajanus cajan (Linn.) Mellsp.	Ambrevade	—	—	—
Canavalia ensiformis Tse.	Pois Sabre	—	—	—
Crotolaria sp.	Crotalaria	—	—	—
Pithecolobium dulce Benth.	Cassia Manilla	—	—	—
Lauraceae				
Persea americana Mill.	Avocat	—	—	—
Cinnamonum camphora Nees.	Camphre	—	—	—
Litsea glutinosa C.B. Rob.	Bois d'oiseau	—	—	—
Anonaceae				
Annona sp.	Atte, cœur de bœuf	—	—	—
Moraceae				
Artocarpus intiger (Thumb) Merv.	Jacq	—	—	—
Artocarpus communis Forst.	Fruit à pain	—	—	—

Nom scientifique	Nom local	1er Instar	3me Instar	Adulte
Rosaceae				
Prunus persica Stokes	Pêche	—	—	—
Fragraria vesea Linn.	Fraise	—	—	—
Rosa sp.	Rose	—	—	—
Rubus roridus Lour.	Framboise marrone	—	—	
Rutaceae				
Citrus aurantifolia (Chris.) Swingle	Limon	—	—	—
Citrus sinensis osb.	Orange	—	—	—
Caricaceae				
Carica papaya Linn.	Papaye	—	—	—
Myrtaceae				
Psidium guajava Linn.	Goyave	—	—	—
Eucalyptus spp.	Eucalyptus	—	—	—
Eugenia cumini (Linn.) Merr.	Jamblon	—	—	—
Eugenia jambos Linn.	Jambrosa	—	—	—
Psidium cattlyanum Sab.	Goyave de Chine	—	—	—
Bromeliaceae				
Ananas comosus (Linn.) Merr.	Ananas	—	—	—
Palmae				
Cocos nucifera Linn.	Coco	—	—	—
Euphorbiaceae				
Manihot utilissima Pohl.	Manioc	—	—	—
Acalypha grandis Benth.	Feuille Rouge	—	—	—
Umbelliferae				
Daucus carota Linn.	Carotte	—	—	—
Petroselinum sativum Hoffm.	Persil	—	—	—
Cucurbitaceae				
Cucurbita maxima Duchesne	Giraumon	—	—	—
Sechium edule Sw.	Chou-chou	—	—	—
Anacardiaceae				
Mangifera indica Linn.	Mangue	—	—	—
Casuarinaceae				
Casuarina equisetifolia Font.	Filao	—	—	—
Combretacea				
Terminalia catappa Linn.	Badamier	—	—	—
Terminalia arjuna Night & Agn.	Terminalia	—	—	—

Nom scientifique	Nom local	1er Instar	2me Instar	Adulte
Oleaceae				
Ligustum Walkeri DC.	Privet	—	—	—
Rhizophoraceae				
Rhizophora mucronota Lam.	Manglier	—	—	—
Lythraceae				
Lagerstroemia flos reginae Ritz.	Goyavier Fleur Royale	—	—	—
Theaceae				
Thea sinensis Linn.	Thé	—	—	—
Discoreaceae				
Dioscorea sp.	Igname	—	—	—
Chenopodiaceae				
Beta vulgaris Linn.	Betterave	—	—	—
Malvaceae				
Gossypium sp.	Cotton	—	—	—
Coniferae				
Juniperus bedfordiana	Juniper	—	—	—
Rubiaceae				
Coffea sp.	Café	—	—	—
Vangueria madagascariensis J.F. Gmel	Liane lingue Vavangue	—	—	—
Orchidaceae				
Vanilla planifolia Andr.	Vanille	—	—	—
Celastraceae				
Elaedendron orientale Jacq.	Bois d'Olive	—	—	—
Moraceae				
Ficus sp.	Ficus (Lafouche)	—	—	—
Geraniaceae				
Pelargonium sp.	Geranium	—	—	—

LA MORTALITÉ DES BOUTURES DE CANNE A LA PLANTATION.*

P. O. WIEHE
Phytopathologiste, Departement d'Agriculture.

Les causes d'insuccès lors de la plantation des boutures de cannes sont variées et nombreuses. Nous nous bornerons au cours de cet exposé à une brève étude de celles qui sont de nature pathologique et qu'on rencontre le plus fréquemment à Maurice.

Ce sont :

1o. la maladie de l'ananas
2o. la maladie dite "chlorotic streak"
3o. la morve rouge

Maladie de l'ananas.

La maladie de l'ananas est causée par le champignon : *Ceratostomella paradoxa* Dade, un parasite facultatif, c'est à dire qui peut attaquer les tissus vivants de certaines plantes, ou subsister comme saprophyte dans le sol sur la matière organique qui s'y trouve. Ce champignon attaque fréquemment les boutures lors de la plantation et rarement les tiges de cannes aux champs. Il pénètre généralement par les extrémités des boutures ou par d'autres blessures et cause une pourriture de laquelle se dégage quelquefois une odeur d'ananas trop mûr.

Les tissus des boutures attaqués deviennent d'abord rouges, puis passent au noir en commençant par le centre de la bouture. Cette couleur noire est due aux fructifications du champignon. Le pathogène attaque les cellules du parenchyme et amène une dissociation des fibres. Ces deux derniers symptômes sont caractéristiques de la maladie de l'ananas.

Lorsque la maladie évolue rapidement les œilletons, même germés, dépérissent et meurent.

Après que le champignon ait pénétré dans les tissus le sort de la bouture dépendra du taux relatif de croissance de la canne comparativement à celui de la marche du champignon dans les tissus. Ainsi, les con-

* Communication faite à la Société des Chimistes & Technic iens des Industries Agricoles, le 13 Juin 1947.

ditions d'humidité et de chaleur étant favorables à la croissance, l'œilleton germera rapidement pour produire une tige et des racines et deviendra de la sorte indépendant des réserves contenues dans la bouture. Par contre, si les conditions climatiques sont sèches ou froides le champignon progressera plus vite que la germination n'a lieu, et la bouture périra en conséquence.

Les résultats suivants obtenus, au cours d'une expérience faite au Réduit en septembre et octobre 1946 démontreront l'importance de l'humidité sur la marche de la maladie. L'expérience se composait de 48 lignes de cannes contenant 50 boutures chacune, irriguées à intervalles réguliers, et d'un même nombre de lignes non irriguées.

TABLEAU I

	Parcelles irriguées	Parcelles non irriguées
Nombre boutures attaquées par la maladie de l'ananas	313	553
Pourcentage	13.0	22.7

Différence significative ± 2.4

Indépendamment des facteurs climatiques, il est important d'étudier la réaction des variétés au pathogène de la maladie de l'ananas. Ainsi des expériences terminées récemment ont démontré qu'il est possible de classer les variétés dans les groupes suivants :

1o. Celles chez qui l'invasion des tissus par le champignon entraîne la mort avant que les œilletons ne soient établis : variétés sensibles.

2o. Les variétés dont les tissus n'offrent pas de résistance au champignon, mais chez qui la germination et le taux de croissance sont rapides. Dans de tels cas, on observe que la mortalité est faible malgré une forte attaque de maladie. Ce sont les variétés tolérantes.

3o. Certaines variétés résistent à l'invasion des tissus par le pathogène : variétés résistantes.

Une analyse du tableau 2 révèle, qu'en se basant sur cette classification, on appellera variétés sensibles et en ordre décroissant la M 112/34, M 171/30 et M 134/32, car chez ces variétés la bouture une fois attaquée entraînera sa destruction complète.

Les variétés M 165/38 et M 76/39 peuvent être considérées comme variétés tolérantes, le pourcentage de mortalité étant relativement faible.

Finalement la M 63/39 démontre un pourcentage d'infection et de mortalité relativement faible.

TABLEAU 2.

	o/o Boutures attaquées par la maladie de l'ananas	o/o Bouture mortes par la maladie de l'ananas	Boutures mortes o/o boutures attaquées
	—	—	—
M 112/34	40.5	40.5	100
M 134/32	29.0	29.0	100
M 171/30	17.0	17.0	100
M 165/38	72.0	28.5	39.5
M 76/39	74 0	22.0	29.7
M 63/39	26.5	9.5	33.9

Il est important de faire ressortir cependant que si les conditions climatiques sont défavorables à la croissance de la canne, les variétés tolérantes pourraient accuser un taux élevé de mortalité, ce qui nous conduit à examiner les moyens de lutte contre la maladie de l'ananas :

Ces méthodes peuvent être envisagées à deux points de vue.

Premièrement par la protection des boutures au moyen d'un fongicide empêchant le champignon de pénétrer dans les boutures.

Deuxièmement par l'accélération artificielle du processus de germination.

Relativement au premier moyen de lutte contre la maladie, le traitement classique à la bouillie bordelaise a donné d'excellents résultats, comme en font foi les expériences faites au Département d'Agriculture dans le passé (1). En 1940 (2) le composé organo-mercuriel, connu sous le nom de " Ceresan " fut comparé à la bouillie bordelaise et les résultats prouvèrent que les deux fongicides protégent également bien les boutures contre la maladie de l'ananas.

Quand à la seconde méthode de lutte, l'immersion des boutures dans du lait de chaux recommandée pour la première fois par la Station de Recherches en 1932 (3), accélère considérablement la germination des boutures et diminue sensiblement le repiquage.

Les expériences de Mc Martin (4,5,6) en Afrique du Sud, ont mis en relief l'importance pratique de la lutte contre la maladie de l'ananas et les excellents résultats obtenus en se servant de certains fongicides organo-mercuriels.

De nombreuses expériences faites en collaboration avec le Dr H.Evans, pendant la période Mai 1946 à ce jour, confirment pour nos conditions les résultats obtenus par Mc Martin. Il ne serait pas possible de décrire au

(1) Ann. Rep. Dept. Agric. Maur. ; 1925, p. 9 ; 1929 p. 16 ; 1937 p. 17.
(2) „ „ „ „ ; 1940 p. 11.
(3) Ann. Rep. Sugar Cane Research Station, Maur., 1932.
(4) Mc. Martin. A., Pineapple Disease of Sugar Cane and its control — Proc. S. A. Sug. Techn. Ass., 1944.
(5) Mc. Martin. A., Fungicidal Treatments for improving sugar cane stands, *Ibid*, 1945.
(6) Mc. Martin A., Fungicidal Treatment of sugar cane cuttings, a practical success. Expt St. Mt Edgcombe 1946.

cours de cet exposé les détails de chacune de ces expériences, qui seront d'ailleurs publiés *in extenso* dans un des prochains numéros de la Revue Agricole.

Il suffira de résumer ici les conclusions les plus importantes de ces recherches :

1o. Des fongicides organo-mercuriels employés, l'Aretan s'est révélé supérieur. (Tableaux 3,4).

2o. Les extrémités des boutures immergées dans une solution à 1 o/o d'Aretan (environ 250 grammes par arpent) protège efficacement les boutures contre l'invasion par *Ceratostomella paradoxa* (Tableaux 3,4,5).

3o. Il y a une indication que dans des cas de fortes infection ou lorsque les conditions climatiques sont adverses à la croissance de la canne, l'emploi d'Aretan à 2 o/o pourrait être plus efficace dans la lutte contre la maladie de l'ananas. (Tableau 3).

4o. Indépendamment de l'effet de l'Aretan comme fongicide, ce composé accélère la germination des œilletons, augmente le taux de croissance (Tableau 3) et stimule le développement des tiges secondaires (Tableau 5).

5o. L'immersion des boutures dans du lait de chaux pendant 24 heures protège les boutures et stimule la pousse des œilletons (Tableau 5). Les résultats obtenus cependant sont en faveur de l'Aretan surtout en considération de la simplicité du traitement et du prix de revient modique par arpent.

6o. La pratique courante sur certaines propriétés à Maurice de traiter les extrémités des boutures avec de la chaux vive, réduit l'incidence de la malacie de l'ananas, probablement en accélérant la germination des œilletons et leur croissance, mais la réduction de repiquage obtenu par ce moyen n'est pas comparable à celle obtenu avec l'Aretan (Tableau 3).

Il est nécessaire de faire ressortir que tous les fongicides organo-mercuriels étant des poisons, il est important que ceux qui s'en servent soient protégés d'une façon adéquate.

TABLEAU 3.

	o/o Boutures infectées par la maladie de l'ananas	Longueur moyenne des tiges 2 mois après la plantation — cm
	—	—
1 o/o Aretan	5.2	15.96
2 o/o Aretan	3.7	16.03
1 o/o Ceresan	10.7	11.28
2 o/o Ceresan	7.5	12.79
1 o/o Agrosan	10.3	11.11
2 o/o Agrosan	7.3	12.06
Chaux vive	29.7	14.64
Témoin	68.7	13.86
Différence significative	± 4.9	± 1.89

TABLEAU 4.

Date de plantation	Pourcentage de repiquage causé par la maladie de l'ananas			
	1 o/o Aretan	1 o/o Agrosan	1 o/o Ceresan	Témoin
Août 46	1.5	1.0	3.0	5.5
Sept. 46	2.0	12.0	9.0	25.0
Oct. 46	3.5	3.5	4.5	9.5
Nov. 46	2.0	1.0	4.0	26.0
Jan. 47	0.0	0.0	2.0	15.0
Fev. 47	0.5	3.5	3.5	53.0
Moyenne	1.6	3.5	6.5	22.5

TABLEAU 5.

Traitements	o/o Boutures infectées par la maladie de l'ananas	Longueur moyenne des tiges — cms ; deux mois après la plantation	Nombre de tiges secondaires, deux mois après la plantation
Immersion au lait de chaux ...	20.2	20.9	7.8
1 o/o Aretan ...	15.4	21.6	10.5
Chaux H/Aretan.	20.6	20.5	9.5
Témoin	53.5	18.2	7.4
Différence significative ...	± 6.2	± 1.5	± 1.2

Chlorotic Streak

La maladie dite "Chlorotic Streak" fut étudiée pour la première fois par Wilbrink à Java qui l'appela provisoirement "fourth disease". Martin (1) décrivit par la suite les symptômes de la maladie qui fut subséquemment découverte aux îles Hawaï, en Louisiane, à Porto Rico et à Maurice.

On reconnaît aisément la maladie par la formation de bandes chloro-

(7) Martin J.P. Chlorotic Streak of Sugarcane. Haw. Pl. Rec., 34 375-378, 1930.

tiques sur les feuilles des cannes attaquées. Ces bandes ou stries sont d'abord assez indéfinies et discontinues, de couleur plus pâle que le limbe de la feuille ; elles s'allongent ensuite devenant jaune et certaines régions de la strie se dessèchent ; elles s'étendent souvent tout le long du limbe et sont parallèles aux veines de la feuille. Les bords sont irréguliers et la largeur d'une même strie varie entre 1/8 et 3/8 de pouce. Dans des cas aigus toutes les feuilles d'une même tige se dessèchent.

Les vaisseaux libéro-ligneux dans la région des nœuds de la tige sont fréquemment colorés en rouge.

La maladie peut causer un rabougrissement assez considérable des souches chez les variétés sensibles, ou lorsque les conditions du milieu — tels qu'une forte pluviosité et un terrain mal drainé — sont favorables au développement de la maladie. Abbott (8, 9) a démontré en Louisiane que le 'Chlorotic Streak' est causé par un virus filtrant, transmis par l'insecte *Draculacephala portala*. Nous ne connaissons pas les insectes vecteurs de la maladie à Maurice, mais il est raisonnable de supposer que ces insectes existent ici, étant donné les observations faites aux champs sur la distribution et la marche de la maladie. Le " chlorotic streak " est aussi propagé en plantant des boutures provenant de cannes malades :

Dans de tels cas il y a plusieurs possibilités :

1o. Les œilletons de la bouture ne germent pas.

2o. Les tiges provenant de boutures infectées sont rabougries et meurent souvent. Les feuilles démontrent des stries caractéristiques de la maladie.

3o. Les œilletons germent normalement et les symptômes de la maladie ne paraissent que beaucoup plus tard ou ne se développent jamais.

On s'explique mal pourquoi tous les œilletons d'une même tige peuvent ne pas transmettre la maladie, de même que dans une souche, certaines tiges sont attaquées alors que d'autres ne le sont pas. Il est aussi difficile d'expliquer la raison pour laquelle les symptômes des feuilles disparaissent à certaines saisons pour reparaître plus tard.

Les dégâts causés par le " chlorotic streak " lors de la plantation peuvent être assez considérables. Ainsi dans une expérience sur la germination des boutures de cannes, sur une propriété des hauts plateaux de l'île, cette maladie fut la cause de repiquages s'élevant à 5. 4 o/o de la plantation et représentant 30 o/o du repiquage total.

(8) Abbott, E.V. The relation of the occurence of foliage symptoms of Chlorotic Streak of the Sugarcane to the distribution of the virus in the plant. Phytopath. **35**, 723-736, 1945.

(9) Abbott, E.V. & Ingram, J.W. Transmission of Chlorotic streak of the Sugarcane by the leaf hopper, Draculacephala postala. Phytopath. **32**, 99-100, 1942,

Il est possible de lutter efficacement contre le "chlorotic streak" par la sélection des boutures et par le traitement de celles-ci à l'eau chaude avant la plantation.

Les boutures doivent être prélevées sur des souches ne démontrant aucun symptôme d'attaque. A cet effet il est préférable d'avoir quelques champs réservés pour les boutures. Ces champs seront examinés fréquemment surtout pendant les premiers mois de croissance et toute souche faisant voir des symptômes de la maladie doit être enlevée et brûlée.

Le traitement des boutures à 52° C pendant 20 minutes détruit le virus dans les tiges ainsi qu'il a été démontré aux îles Hawaï et en Louisiane. Il faut prendre soin d'éviter des variations de température dans le bain. Si la température est trop élévé les œilletons pourraient être détruits. Si elle est trop basse, il n'y aurait aucun effet sur le virus. On peut obtenir une température constante au moyen d'un dispositif se composant de deux bacs, d'un injecteur de vapeur et d'une petite pompe pour établir une circuculation d'eau d'un récipient à l'autre.

Afin de démontrer l'efficacité du traitement à l'eau chaude sur le virus du "chlorotic streak" voici quelques résultats obtenus à Maurice sur les variétés B H 10/12 et M 168/32. Cinquante six boutures de M 168/32 et vingt huit boutures de B H 10/12 provenant de tiges démontrant des signes caracteristiques de la maladie furent divisés en deux lots contenant chacun 28 et 14 boutures. L'un des lots fut traité au laboratoire dans un bain d'eau chaude maintenue à 52° C pendant 20 minutes. Les boutures furent plantées dans des parcelles séparées et observées à intervalles réguliers pendant six mois. Les résultats obtenus démontrent clairement les bons effets du traitement (Tableau 6).

Tableau 6

	Nombre de cas de Chlorotic Streak	
	BH 10/12	M 168/32
Boutures traitées à l'eau chaude (20 mm. à 52 °C)	0	0
Boutures témoins	6.0 (42.8/ o/o	10.0 (35.8 o/o)

Nous sommes d'opinion que les dégâts causés par le "ohlorotic streak" à Maurice sont assez importants. Les variétés M 134/32, M 112/34, M 165/38, M 63/39 et M 76/39 offrent toutes des signes de sensibilité à la maladie et nous ne saurions trop insister auprès des planteurs pour établir une sélection vigoureuse des boutures et adopter le traitement à l'eau chaude dans les régions où la maladie sévit sur une grande échelle. Le traitement à l'eau chaude a d'ailleurs l'avantage de détruire le champignon

causant la morve rouge, et de stimuler la pousse des boutures comme l'a démontré Edgerton (10).

Morve rouge

Dans certains pays, notamment en Louisiane et dans l'Inde la morve rouge est un facteur important qui détruit les boutures de cannes lors de la plantation.

A Maurice la morve rouge est principalement une maladie des cannes en croissance. Le champignon pénètre dans les tiges soit par des blessures de l'écorce ou encore directement dans la région de l'anneau de croissance chez les variétés sensibles. L'attaque peut se produire à n'importe quel point de la tige y compris la région du collet de la plante. Le champignon (*Physalospora tucumanensis* Carv. & Edg.) envahit les tissus de la tige qui meurt par manque d'eau. Les tissus sont décolorés et marbrés de rouge avec de ci de là des bandes blanches horizontales qui constituent le symptôme caractéristique de la maladie.

Lorsqu'on plante une bouture attaquée, elle pourrit rapidement et rarement voit-on une bouture ainsi attaquée produire des jets sains.

Nous n'avons pas observé à Maurice de cas où des boutures saines auraient été attaquées directement par le pathogène après la plantation. Il en résulte que le seul moyen de lutte réside dans une sélection rigoureuse des boutures. Toute canne faisant voir une décoloration rouge des tissus au moment de la préparation des boutures doit être systématiquement rejetée.

(10) Edgerton, C.W. *et al.* The hot water treatment of Sugarcane L.S.U. Bull. 336, 1942.

CHEMICAL CONTROL NOTES

E. HADDON

Dry Crushing versus Wet Crushing.

Dry crushing extracts about 80 o/o of the sucrose of the cane, and wet crushing 95. Prinsen Geerligs in "Cane Sugar and its Manufacture" 2nd. edition, pages 131-132-133, gives the following figures:

Triple dry crushing extracts 72.13 o/o of juice, the drop in purity from first mill to mixed juice is 0.65 and the factor to pass from the purity of the first mill juice to that of the mixed is 0.9923.

Wet triple crushing with 20 o/o maceration extracts 93.15 o/o of juice the drop in purity is 1.38 and the factor 0.9845.

If we now take a sucrose say of 13.80 and a purity of 88.0 for the first mill, it will be possible to have an idea of the amount of *colloidal incrustating impurities* extracted by maceration from the *rind* and *nodes* of the crushed canes.

With dry crushing we shall have a mill extraction of $13.80 \times .80 = 11.04$
the purity of the mixed juice will be $88.0 \times .9923 = 87.32$
and the total solids will be $\frac{11.04}{0.8732} \ldots \ldots 12.64$

With wet crushing and 20 o/o maceration it will be
95 o/o of 13.80 ... ... 13.11
the purity will be 88.0×0.9845 ... ... 86.63
and the total solids $\frac{13.11}{0.8663}$ 15.13
Non sugars extracted by maceration = 15.13-13.11 ... 2.02
" " " " dry crushing = 12.64-11.04 ... 1.60
colloidal incrustating substances by difference 0.42

The figure of 0.42 will no doubt increase with heavier maceration and crushing, but the Brix of the undiluted residual juice of the bagasse will practically remain the same as that of the absolute juice of the cane. (Revue Agricole, May-June, 1945, page 169).

The anomaly in the Brix of the residual juice is due to some of the above mentioned impurities, gradually replacing the extracted sucrose.

Deduced Composition of Clean Crushed Canes without Weight of Canes nor of Mixed Juice.

This can be obtained from the following data :

(1) Brix of the first expressed juice (crusher or top and front bottom rollers of first mill).
(2) the direct purity of the first expressed juice.
(3) the moisture of the cane.

A worked out example was given in the Revue Agricole of May 1944 pages 100 and 101.

Rapid Determination of Moisture in Crushed Canes.

The method is due to *Kuhlmann*, and consists in evaporating the water from 100 grams of the cane sample in presence of a non volatile vegetable oil contained in a tared basin. The oil, cotton seed or soya, is gradually heated until no steam bubbles are seen coming out. The sample of cane must either be disintegrated or cut into thin discs.

The oil must also be free from moisture, mineral oils are not suitable some may give off inflammable vapours. The loss in weight of the basin together with its content will represent the percentage of moisture.

Maceration Water.

Owing to evaporation and other waters finding their way into the mixed juice, the weighing of the maceration water is not necessary, it should be determined by N. Deer's modified formula.

(Revue Agricole Oct. 1946 — Sugar june 1946 — Chemical Abstracts Sept. 1946).

Comperative Chemical Control Methods used in Mauritius and in South Africa.

Mauritius.

The specific gravity spindle standard $\frac{20°}{4°}$ C is the only instrument used, it gives the weight of one litre of the juice in vacuum, to have the weight weighed in the air, it is *necessary to deduct one gram for the influence of the atmospheric pressure.*

Before *1889* no deduction was made.

Specific gravity at 25°C 1060
" " " 20°C 1061.4
Weight of one litre of juice at 20°C = 1061.4-1.00 = 1060.4

$$\text{Sucrose o/o grams} = \frac{\text{Sucrose o/o c.c.}}{\text{Weight of 100 c.c.}} \times 100$$

$$\text{Purity} = \frac{\text{Sucrose o/o c.c.}}{\text{Degree Vivien}} \times 100 \text{ or } \frac{\text{Sucrose o/o grs}}{\text{Degree Brix}} \times 100$$

The Clerget method for sucrose determination is not compulsory, when employed two factors are made use of 144 for the normal weight of 16.29 grams and 144.5 for that of 20 grams.

The frothy mixed juice is measured and a certain estimated correction is made. In some countries the occluded air is deduced by means of the formula $\frac{100\ (I - d')}{d'}$ in which I is the specific gravity of the juice as measured and d' that of the same juice after standing twenty minutes for all the air to come out.

South Africa

The Brix spindle or the Refractometer are used, the specific gravity when necessary is found by referring to tables.

The mixed juice is always weighed, the added water is either weighed or measured by certain meters which are checked by Government Officials.

Generally the Brix of a representative sample of first expressed juice multiplied by 0.95 gives that of the absolute juice.

The Pol or apparent sucrose o/o grams is found by referring to a *special table* using the *uncorrected brix* and the direct reading of the saccharimeter.

The Purity is found by using the *corrected brix* and the sucrose o/o grams.

The Clerget method is as follows :

To 50 c.c. of the clarified juice in a 100 c.c. flask, add 25 cc. of water, heat to 69 °C. Remove the flask from the bath and add 100 c.c. of a mixture of equal volumes of strong hydrochloric acid and water. Allow to stand for twenty minutes, cool to room temperature, make up 100 c.c. and polarize in a 400 m/m tube.

$$\text{Sucrose} = \frac{100\ (D - I)}{F - 0.5\ t^{\circ}}$$ It must be remembered that I is already a negative quantity and D and I are the direct and invert readings D, is read in a 200 m/m tube.

The Herzfeld factor of 142.66 is used for 13 grams of sucrose in 100 c.c., the factor varies slightly with concentration.

The sucrose found by either the Mauritius or the South African clerget methods, differs very little.

	Mauritius	*South Africa*
A Brix of 20 at 25 °C becomes ...	20.31	20.31 at 20 °C
Sucrose % c.c. = 17.16 direct reading		
„ o/o grs	15.88	15.87

In all inversion methods 69 °C or room temperature, the prescribed directions must always be *strictly adhered to*, because hydrochloric acid has a considerable influence on the rotation of invert sugar (levulose). Prinsen Geerligs, 2nd. edition page 41.

In the writer's opinion, all sucrose determinations should be made by the chemical method which is not affected by optically active substances found in cane products.

Revue Agricole, Jan. 1944
„ March 1945
„ Sept. 1946.

Comparative Figures of Mauritius and South Africa.
Season 1945.

	Mauritius	
	Published Figures	N. Deer's Deduced Figures
Brlx of 1st expressed juice	19.50	19.50
„ Absolute juice	18.60	18.52
„ Mixed juice	15.25	15.25
Mixed juice o/o cane	94.9	94.9
Bagasse o/o cane	27.5	30.53
Moisture o/o bagasse	45.60	45.60
Fibre o/o bagasse	50.50	50.50
Sucrose o/o cane	13.42	13.51
Fibre o/o cane	13.86	15.42
Water added o/o cane	22.40	25.43
„ remaining in juice	17.09	16.76
„ „ bagasse ...	5.33	8.67
Brix of undiluted residual juice of bagasse ..	13.20	18.47
„ *absolute juice*	18.60	18.52
Difference of ...	— 5.40	— 0.05

(') — Greater differences are observed, when factory figures are examined separately, and more so when the moisture of the bagasse is not representative.

	South Africa	
Brix 1st Expressed juice	20.90	20.90
„ of Absolute juice	19.89	19.85
„ Mixed juice	15.44	15.44
Mixed juice o/o cane	100.31	100.31
Bagasse o/o cane	34.65	33.98
Moisture o/o bagasse	50·19	50.19
Fibre o/o „	46.14	46.14
Sucrose o/o cane	14.28	14.26
Fibre o/o „	15.99	15.68
Water added o/o cane	34.96	34.29
„ remaining in juice	22.45	22.29
„ „ bagasse ...	12.51	12.00
Brix of undiluted residual juice of bagasse ...	20.65	19.84
„ *absolute juice*	19.89	19.85
Difference of ...	+ 0.76	— 0.01

There is not the slightest doubt that N. Deer's formula gives better results, and shows that the brix of the undiluted juice remaining in the bagasse is practically the same as that of the absolute juice of the cane

PROPAGATION OF THE RECENTLY RELEASED VARIETIES M. 165/38, M. 63/39 and M. 76/39.

DR. H. EVANS
Acting Officer in charge, Sugarcane Research Station, Mauritius.

These three varieties were released in September 1945 preliminary tests having shown them to be resistant to the major diseases of the colony, to give very satisfactory yields of cane and to give yields of sugar per acre of at least the same order and possibly somewhat higher than M 134/32.

It was, however, apparent from the preliminary trials that the sucrose per cent cane and the purity of the juice were considerably lower in these varieties, than in the variety M. 134/32 but as these disadvantages were somewhat more than overbalanced by the increased yields produced they were considered worthy of trial on a plantation basis. Another factor of importance in arriving at this decision was the necessity of avoiding too great a reliance on one variety as is the case, at present, with the variety M. 134/32. It must be emphasized that when varieties are released for trial on a plantation basis, it does not follow that they will eventually achieve the rank of commercially planted varieties.

It is always possible that under estate conditions they may be found lacking in certain desirable characteristics such as adequate resistance to all diseases including those of sporadic occurrence, facility of working in the plantations e.g. absence of hairs, adequate coverage to control weeds etc. and also in factory qualities such as fibre content which affects yield of bagasse and, therefore, steam production in the mills, sucrose and purity of the juice and ease of working the juice in the manufacturing process etc.

Until such characters of the new varieties are known, and they can only be determined by growing on a semi-plantation scale and carrying out factory tests, it would be unwise to plant large areas of land with these varieties.

It is probable that the standard of sucrose content and purity of the juice set by such varieties as P.O.J. 2878, B.H. 10/12, M. 134/32 and M. 112/34 may not be reached by these recently released varieties and possibly on account of this fact they may not prove acceptable to the factories.

In view of these facts it is considered advisable to caution planters to adopt a " go slow " policy with respect to the propagation of these varieties until the results of factory tests are known.

LA PLUIE EN 1946

A. DE SORNAY

En 1946, la pluie a été, en général, bien répartie pendant la saison végétative et, au total un peu au dessus de la normale.

L'année commence par une période déficitaire s'étendant jusqu'à la fin de janvier, le déficit étant, en moyenne de 30 o/o pour toute l'île. A la fin de ce mois survient un cyclone d'assez forte intensité qui dure jusqu'au 1er février ; ce météore est suivi d'un second cyclone d'intensité faible qui évolue vers la fin de février. La pluie pendant ce mois est bien distribuée et dépasse largement la normale, particulièrement dans le Sud (50 o/o) et l'Est (70 o/o).

En mars, la pluie est variable : l'Est et le haut plateau montrent des excédents de 13 o/o, tandis que dans les autres parties de l'île les écarts négatifs varient entre 3 et 28 o/o.

Avril est très pluvieux et tous les districts accusent des excédents par rapport à la moyenne : Nord (128 o/o), Sud (114 o/o), Est (103 o/o), Ouest (106 o/o), plateau central (76 o/o).

Mai fait voir des totaux mensuels variables mais, en général, au dessus de la normale, sauf dans l'Est et l'Ouest. En juin la pluie est déficitaire dans presque toutes les localités.

Pendant le mois de juillet les précipitations restent variables : à la Rivière Noire et dans les endroits élevés de l'île, on constate des excédents se chiffrant à 186 o/o et 38 o/o respectivement, tandis que dans les autres localités, la pluie globale est à peu près normale.

La pluie redevient déficitaire pendant le trimestre août-octobre, et la sécheresse se fait sentir pendant le dernier mois de cette période.

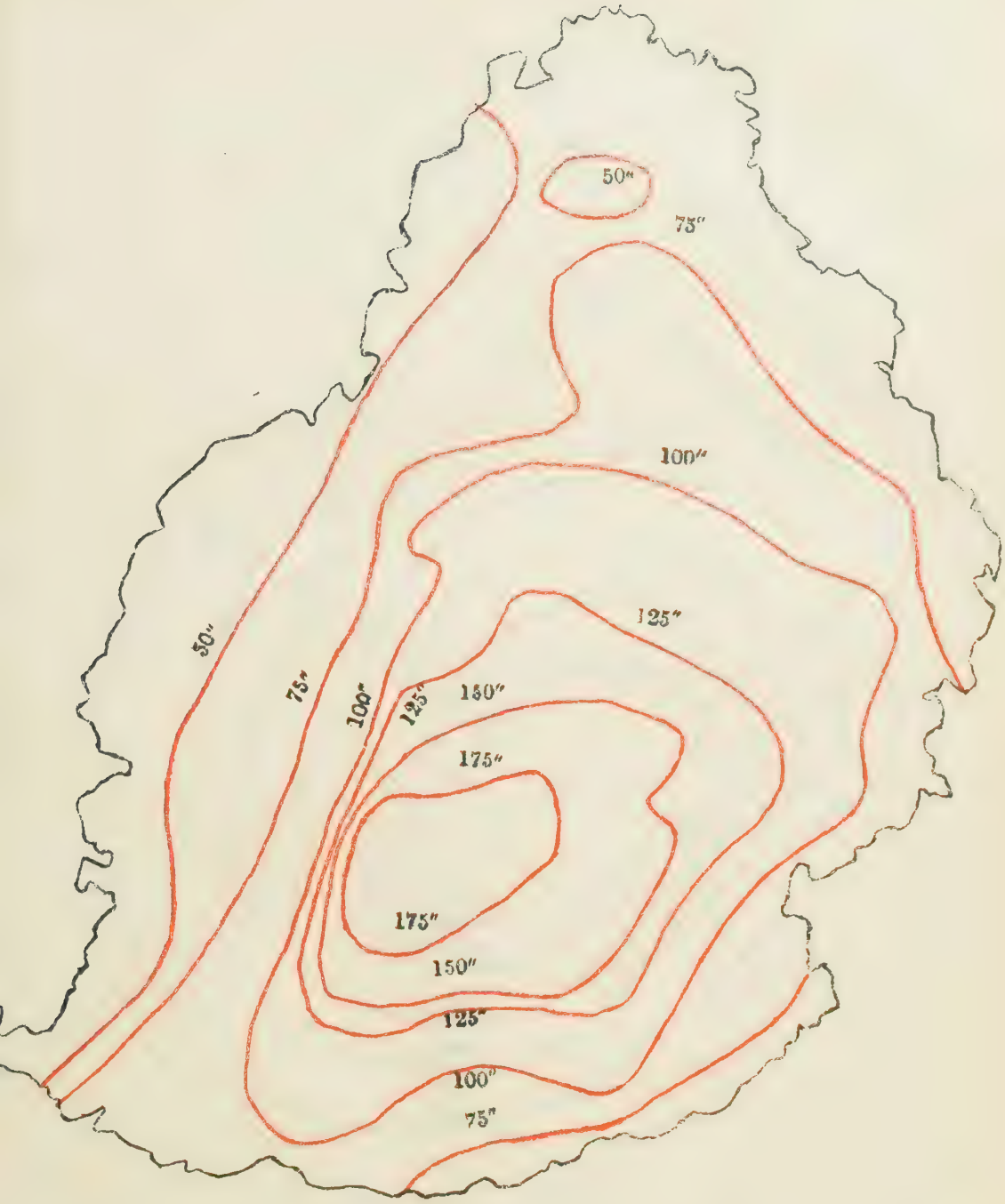
Novembre est extraordinairement pluvieux, et il faudrait remonter loin dans nos annales météorologiques pour constater d'aussi copieuses précipitations pendant ce mois qui, normalement, est un des plus secs de l'année. Tous les districts font voir des écarts positifs considérables : Nord (393 o/o), Sud (144 o/o), Est (182 o/o), Ouest (316 o/o), plateau central (132 o/o). La pluie est, en moyenne, très bien répartie. Les conditions météorologiques idéales qui prévalent pendant ce mois ont des effets excessivement favorables sur la croissance des cannes : la végétation est

active, les cannes " ferment " rapidement, et la coupe 1946-47 est assurée d'un très bon départ.

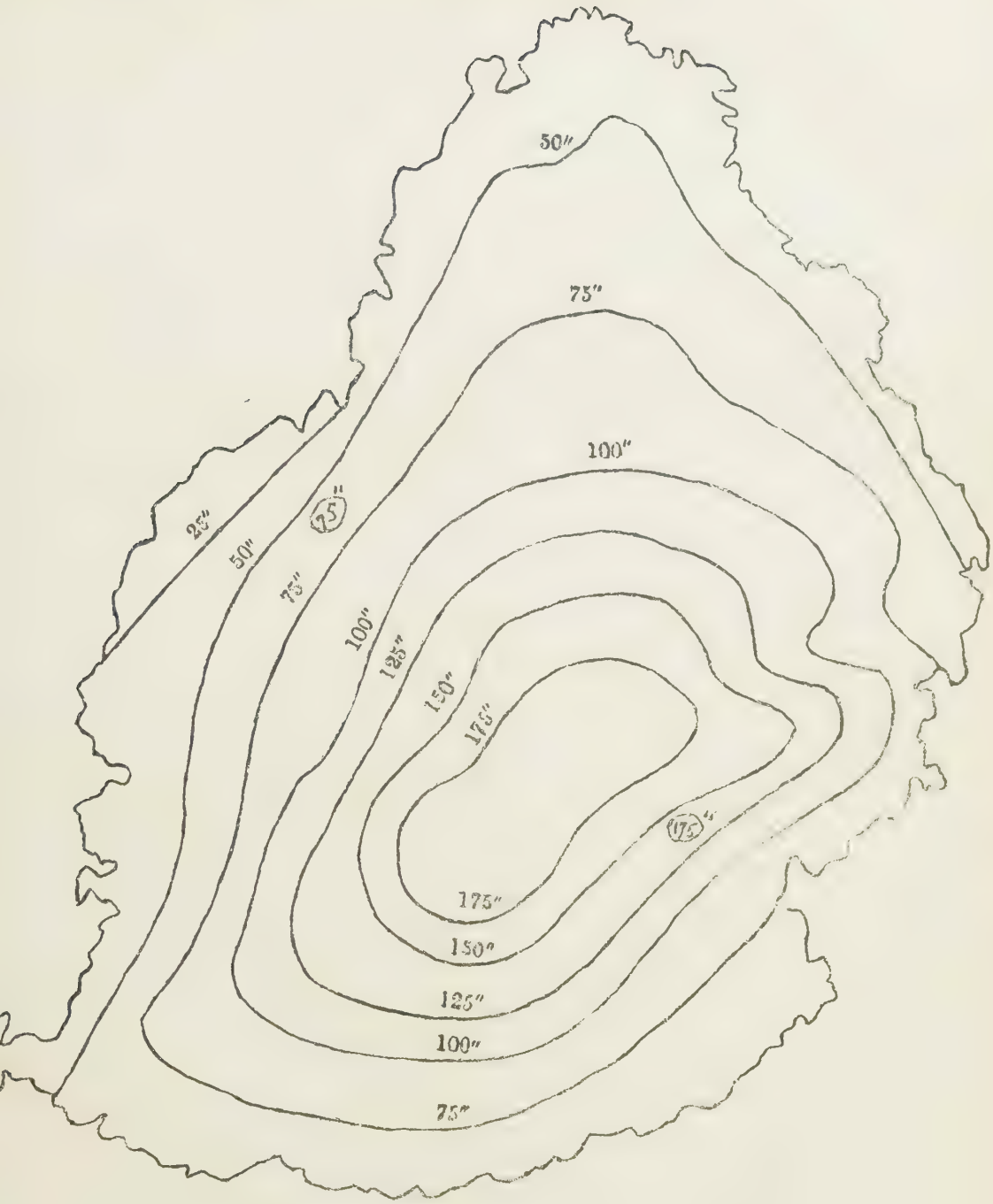
Malheureusement, de telles conditions ne se maintiennent pas en décembre, mois pendant lequel la pluie fait défaut, sauf dans l'Ouest où il y a des excédents.

Les cartes pluviométriques ci-jointes font voir la pluviosité en 1946 comparée à la normale (1904 à 1933).

L'isohyet (ligne d'égale pluviosité) de 25 pouces de la côte Ouest disparaît en 1946. La ligne de 50 pouces qui se prolonge normalement dans le Nord et se termine sur la côte Est s'arrête avant Grand'Baie et ne se retrouve pas dans l'Est ; on trouve un îlot de 50 pouces dans l'extrême Nord. L'isohyet de 75 pouces se scinde en deux et se retrouve comme une bande côtière au Sud ; il s'avance plus dans le Nord que l'isohyet normal. La ligne de 100 pouces diffère quelque peu de la moyenne, mais celles de 125 et 175 pouces ceinturent des aires sensiblement inférieures à la normale.



PLUVIOMÉTRIE 1946



PLUVIOMÉTRIE MOYENNE 1904—1933

THE CANE PLANTERS AND MILLERS CENTRAL ARBITRATION AND CONTROL BOARD.

Delays of Carts at Estate Weighbridges.

A Committee was appointed recently under the Chairmanship of the Asst. Labour Commissioner to consider complaints regarding the delay of carts at estate weighbridges and to make recommendations to the Central Board for the minimising of delays during the forthcoming crop. The Committee which consisted of two representatives of the Central Board, two estates' representatives, two small planters' representatives and two carters' representatives have submitted their report. The report has been considered by the Central Board who are in full agreement with the recommendations contained therein which are set forth hereunder.

(a) As a general rule planters should not employ more than one cart for each two and a half tons of cane to be transported per day. (This should be embodied in the planters' contract).

(b) All possible means should be taken to persuade planters to abide by their " pro rata " deliveries.

(c) Weighing should start at 6 a.m. or so near thereto as possible.

(d) Arrangements should be made at all important weighbridges that weighing should not cease owing to the absence of the weigher for meals or other reasons, by means of relief weighers or otherwise.

(e) In case no more canes are required to be delivered at the factory notice should be given by the estate to all concerned as expeditiously as possible.

(f) In case of accident preventing the supply of waggons to a weighbridge, after one hour's cessation of weighing the carters shall be authorised to unload their canes on the ground, but shall lay them where the weigher directs. Subsequent expenses for loading shall be at the expense of the estate concerned.

(g) The normal rate of weighing of planters' canes shall not be interrupted for estate's carts to be weighed, except in case of emergency.

(h) If waggons are not urgently required, priority shall be given to the weighing of carts over waggons.

(i) Notices shewing the daily " pro rata " of planters shall be exhibited near all weighbridges.

(j) At weighbridges where canes from carts have to be unloaded into waggons, notices shall be exhibited as regards the times of arrival of waggons and trips to be performed and sufficient number of loaders shall be provided.

(k) Waggons for the first trip shall be sent to weighbridges so as to be ready for loading when weighing starts.

(l) In no case shall the 3 or 4 carts nearest the weighbridge be made to go backwards to make place for lorries to be weighed.

NOTICE

Persons entitled to registration as Agricultural Chemists under paragraph 3 of Ordinance 10 of 1944 and who practise or intend practising as Agricultural Chemists should apply to the Director of Agriculture for registration on or before the 30th June 1947.

2. Persons having already submitted an application for registration should submit a new application.

3. A registration fee of Rs. 50 should accompany the application for registration.

N. CRAIG,

Ag. Director of Agriculture.

NOTICE

Persons intending to apply for registration of laboratories as "approved laboratories" under paragraph 12 of Government Notice No. 166 of 1946 should send in their application to the Acting Director of Agriculture on or before the 30th June, 1947.

2. They should in addition submit a list of their laboratory equipment for consideration by the Committee nominated under paragraph 4 of the above-mentioned Government Notice.

N. CRAIG,

Ag. Director of Agriculture.

STATISTIQUES

1°. CLIMATOLOGIE

(a) Pluviométrie (Pouces)

Localités / Mois	Nord							Centre					
	Grand' Baie	Pamplemousses†	Pamplemousses (Normale)	Abercrombie	Abercrombie (Normale)	Ruisseau Rose	Belle Vue Maurel	Beau Bois (Moka)	Helvétia	Réduit	Réduit (Normale)	Curepipe*	Curepipe (Normale)
Mars 1947	—	1.64	9.32	1.81	9.00	1.37	—	3.46	4.69	2.55	11.94	7.95	19.31
Avril „	—	4.27	5.96	6.83	6.21	3.34	—	8.44	7.49	4.35	5.41	12.84	12.39

Localités / Mois	Est				Ouest					Sud			
	Centre de Flacq	Camp de Masque	Palmar	G.R.S.E.	Port-Louis	Case Noyale	Beau-Bassin	Beau-Bassin (Normale)	Richelieu	Rose Belle	Riche-en-Eau	Camp Diable	Chemin Grenier
Mars 1947	5.16	5.20	2.84	1.20	1.68	0.00	0.98	7.88	0.60	7.60	—	7.17	5.34
Avril „	8.74	9.73	5.06	9.88	4.24	0.26	1.91	4.01	0.93	21.91	—	16.48	14.54

(b) Température °C

Localités	Beau-Bassin		Réduit				Curepipe*		Richelieu	
Mois	Max.	Min.	Max.	Min.	Moy.	Nor.	Max.	Min.	Max.	Min.
Mars 1947	29.0	20.9	25.8	20.8	23.0	23.8	24.3	19.2	29.4	23.9
Avril „	28.5	20.5	25.3	19.9	22.2	22.6	23.4	18.7	29.2	22.4

(c) Insolation

Réduit		
Mois	Heures de Soleil	Fraction d'insolation
Mars 1947.	259.0	68.6
Avril „	206.7	59.4

*Collège Royal. † Jardin Botanique.

2°. Rendements en Cannes : Tonnes Métriques par Arpent
1946

Propriété avec Usines	Propriétés sans Usines	Moyenne général des Propriétés	Moyenne (Propriétés avec et sans usines)							
			Pamplemousses	Rivière du Rempart	Flacq	Moka	Plaines Wilhems	Rivière Noire	Grand Port	Savanne
25.3	23.4	24.81	27.1	26.8	22.9	24.3	25.2	22.1	23.2	25.7

Note : Rendements 1915-41 — Voir Revue Agricole Vol. XXI, p. 56, 1942.
„ 1942-44 — „ „ „ Vol. XXIV, p. 232 1945.
„ 1945 — „ „ „ Vol. XXV, p. 135, 1946.

La comparaison des rendements en cannes à l'arpent en 1946, donnés dans le tableau ci-dessus, avec ceux obtenus depuis 1915, nous permet de faire les constations suivantes :

1o. La moyenne générale des rendements des propriétés en 1946 est de l'ordre de 24.81 tonnes à l'arpent, comparativement à 25.64 tonnes en 1937 et 25.11 tonnes en 1943.

2o. Le plus fort rendement moyen des propriétés avec usines est obtenu en 1937 (27.2 tonnes) et celui des propriétés sans usines en 1946 (23.4 tonnes).

3o. La différence des rendements entre les propriétée avec et sans usines passe de 3.6 tonnes à l'arpent, en moyenne, de 1915 à 1943, à 2.0 tonnes pour la période 1944 à 1946.

Quelle peut être la cause de cette baisse ? Nous pensons qu'elle est due à l'influence de deux facteurs principaux à effets contraires : le manque de fertilisants et la culture de variétés à rendement élevé, ces deux facteurs tendant à niveler les différences entre les rendements des propriétés. En effet les propriétés n'ont pu, durant cette période de guerre, faire les efforts ordinaires de fertilisants, d'où amoindrissement des rendements. Par contre, l'influence de la variété a joué en faveur des propriétés sans usine.

4o. Les rendements des propriétés du Nord en 1946 sont les plus élevés depuis 1915 et, selon toute probabilité, les plus forts enregistrées jusqu'ici.

La quantité totale de sucre produit à Pamplemousses et à Rivière du Rempart atteint un record en 1946 ; 86,700 tonnes métriques, comparativement à 82,650 tonnes en 1937. Il est à remarquer que cette quantité de sucre aurait été encore plus forte si la superficie sous cannes n'avait été réduite grâce à la culture de plantes vivrières. Ces forts rendement sont dus aux conditions climatiques excessivement favorables qui ont prévalu dans cette partie de l'île en 1946 et aussi à la culture de bonnes variétés de cannes, particulièrement la M. 134/32.

5o. Les rendements moyens les plus faibles s'observent à la Rivière Noire grace à l'effet néfaste du cyclone de janvier-février dont le centre passa non loin de la côte sud-ouest. Ce météore a aussi affecté une partie de la Savane dont le rendement moyen est bien au dessous de ce qu'il aurait du être relativement.

A. de S.

3°. Preliminary Forecast of the 1946 Sugar Crop.

The very favorable climatic conditions experienced in November 1946 held out promise of a bumper crop : temperature was above normal and rainfall well distributed and unusually abundant for that month of the year.

Unfortunately, precipitations proved short throughout most of the growing season, the deficiency in rainfall developing into a drought in certain localities in March.

In consequence, the growth index, based on observed temperature and rainfall values till May and extrapolated values from June to October, stands at 5.57, as against 6.23 in 1946. However, after allowing for (i) the increase in the acreage under cultivation, and (ii) the high proportion of virgin canes to be reaped this year, the anticipated tonnage of cane to be ground is estimated at 2,600 thousand metric tons as compared with 2,530 in 1946.

The total expected sugar production works out to 302 thousand metric tons on the basis of a probable extraction of sugar of 11.6% of cane.

The distribution according to districts and the production of the last five years are set out in the following table —:

(Unit : One thousand metric tons)

Districts	1947 Preliminary Forecast	1946	1945	1944	1943	1942
Pamplemousses and Riv. du Rempart ...	71	86.70	41.71	57.60	77.64	73.60
Flacq	47	41.29	21.05	29.98	45.74	51.53
Moka	36	31.15	15.47	23.97	40.29	40.42
Plaines Wilhems ...	28	23.08	10.18	14.85	23.42	23.92
Black River	15	11.12	6.61	8.47	13.49	15.07
Savanne	53	47.39	22.04	33.95	55.71	61.36
Grand Port	52	50.33	21.99	30.82	54.43	64.98
Total	302	291.06	139.05	199.64	310.72	330.88

14th June, 1947

A. DE SORNAY,
Statistician.
Dept. of Agric. Mauritius.